



Pientaloalueen melusuojaus

-meluseinä osana kaupunkikuvaa

Ulla Tikkanen
Opinnäyte

Aalto-yliopiston
Taiteiden ja suunnittelun korkeakoulu
Taiteen kandidaatin tutkinto
Teollinen muotoilu

| | | |
|------------------------|---|---------------------|
| Tekijä | Ulla Tikkanen | |
| Työn nimi | Pientaloalueen melusuojaus -meluseinä osana kaupunkikuvaa | |
| Laitos | Muotoilun laitos | |
| Koulutusohjelma | Teollinen muotoilu | |
| Vuosi | 2013 | Sivumäärä 61 |
| | | Kieli Suomi |

Tiivistelmä

Tässä opinnäytteessä käsitellään melusteiden suunnitteluun liittyviä rakenteellisia ja kaupunkikuvallisia ominaisuuksia sekä erityisesti melusteen ja ympäröivän arkkitehtuurin yhteensovittamista pientaloalueilla. Melusuojausten tarve kasvaa jatkuvasti suomalaisilla asuinalueilla. Tämä johtaa melusteiden näkyvyyden lisääntymiseen kaupunkikuvassa. Työn tilaajan tehtävänantona oli suunnitella pientaloalueille sopiva meluaita.

Pientaloalueiden melusteiden sovittamiseksi kaupunkikuvaan ei ole olemassa erillistä ohjetta. Työssä tutkittiin olemassa olevia melusteiden suunnitteluohjeita ja pyrittiin löytämään niistä rakenteelliset suunnittelun reunaehdot. Kirjallisuuskatsauksessa selvisi, että melusteiden suunnitteluohjeissa painotetaan enemmän huollettavuutta ja edullisuutta, kuin kaupunkikuvallisia ominaisuuksia. Kirjallisuuskatsauksen pohjalta löytyi selkeä tarve melusteiden kaupunkikuvaan keskittyvälle ohjeelle. Työssä kartoitettiin myös Benchmark-menetelmän avulla olemassa olevia, asuinalueilla sijaitsevia melusteitä. Niiden pohjalta määritettiin suunnitteluajurit melustemallistolle sekä tarkennettiin suunnittelualueiksi rintamamiestaloalueet ja valmistaloalueet.

Työn tuloksena kehitettiin tilaajan tarpeisiin soveltuva, erilaisten pientaloalueiden ominaispiirteet huomioon ottava melusteratkaisu, joka on sekä kaupunkikuvallisesti, taloudellisesti että rakenteellisesti helposti ylläpidettävä. Opinnäyte täydentää myös melusteiden suunnittelukäytäntöjen ohjeistusta.

Avainsanat meluste, melusuojaus, kaupunkikuva

| | | | |
|---|----|--|----|
| Sisälllys | 3 | 3. Melustemallisto | 37 |
| Johdanto | 5 | 3.1 Suunnittelualueet | 37 |
| Yhteistyökumppanin esittely - WSP | 7 | 3.1.1 Pula-ajan arkkitehtuuria - Rintamamiestaloalueet | 39 |
| 1. Melusteiden suunnittelun reunaehdot | 11 | 3.1.2 Paketista pellolle - Valmistalot | 39 |
| 1.1 Melusteiden tarve yhdyskunta- ja kaupunkisuunnittelussa | 13 | 3.2 Suunnittelualueen määrittämät suunnitteluratkaisut | 41 |
| 1.2 Melusuojausten tarpeen määrittäminen | 15 | 3.3 Valmis melustemallisto | 42 |
| 1.3 Erilaiset melustetyypit | 15 | 3.3.1 Luonnoksia | 42 |
| 1.3.1 Meluseinä | 17 | 3.3.2 Rintamamiestaloalueen meluste | 44 |
| 1.3.2 Melukaide | 17 | 3.3.3 Valmistaloalueen meluste | 48 |
| 1.3.3 Meluvalli | 19 | 3.3.4 Rakennedetailjit | 52 |
| 1.4 Melusteiden rakenne ja akustiset ominaisuudet | 19 | 4. Prosessikuvaus | 56 |
| 1.4.1 Puurakenteiset meluseinät | 21 | 4.1 Projektin aikataulu ja eteneminen | 57 |
| 1.4.2 Betonirakenteiset melusteet | 22 | 4.2 Projektin tavoitteet ja niiden toteutuminen | 59 |
| 1.5 Melusteiden kaupunkikuva, materiaalit ja huollettavuus | 22 | Lähteet | 61 |
| 1.5.1 Melusteen paikka ja mittakaava | 22 | | |
| 1.5.2 Osien saatavuus | 22 | | |
| 1.5.3 Pintakäsittelyt ja niiden huolto | 23 | | |
| 1.5.4. Ilkivalta | 23 | | |
| 1.6 Massakustomointinäkökulma | 25 | | |
| 2. Nykytila | 29 | | |
| 2.1 Benchmarking | 29 | | |
| 2.2 Suunnitteluratkaisujen benchmarking | 31 | | |
| 2.3 Suunnitteluajurien määrittely | 33 | | |

Johdanto

Tässä opinnäytteessä käsitellään melusteiden sovittamista pientaloalueelle ja sen kaupunkikuvallisia haasteita. Työ koostuu neljästä osasta.

Ensimmäisessä osassa avataan yleisellä tasolla melusteen käsitettä ja sen suunnitteluun liittyvää normistoa sekä tutustutaan olemassa oleviin suunnittelukäytäntöihin. Ensimmäinen osa on viitekehyksen antava kirjallisuuskatsaus.

Työn toinen ja kolmas osa ovat produktiivisia. Toisessa osassa kartoitetaan olemassa olevia, asuinalueella sijaitsevia melusteita. Niiden pohjalta määritetään suunnitteluajurit melustemallistolle sekä tarkennetaan pientaloalueen käsitettä suunnittelualueena.

Kolmannessa osassa käsitellään suunnitteluongelmana melusteiden kaupunkikuvallisia haasteita sekä sovittamista eri aikakausille tyypillisiin rakennettuihin ympäristöihin sekä arkkitehtuuriin. Kolmannen osan lopuksi esitellään melustemallistot.

Neljäs osa kuvaa opinnäyteprosessia. Tässä osassa seurataan työn etenemistä ja arvioidaan kuinka projekti on kokonaisuudessaan onnistunut.

Opinnäytteen pohjatietoina on kirjallisten lähteiden lisäksi hyödynnetty Lahden kaupungille vuosina 2012-2013 toteutettujen melusteiden yleis- ja rakennussuunnitelmien sekä Vantaan kaupungille 2013 kevään aikana toteutetun melusteiden rakennussuunnitelman aikana kerättyä asiantuntemusta. Olen toiminut projekteissa melusteen ulkonäöstä vastaavana arkkitehtisuunnittelijana ja oppinut monialaisissa projekteissa paljon rakenne- ja geosuunnittelijoilta sekä kaupunkien asukkailta ja viranomaisilta. Ensimmäiset näistä melusteista tullaan rakentamaan kesällä 2013.

Henkilökohtaisesti melusteiden suunnittelu oli minulle luonnollinen valinta taiteen kandidaatin opinnäytetyöksi. Opiskelen teollisen muotoilun lisäksi arkkitehtuuria, joten melusteissa minun on ollut mahdollista yhdistää nämä kaksi alaa. Arkkitehtiopinnoissani olen erikoistunut kaupunkisuunnitteluun, joten kaupunkikuvalliset asiat kiinnostavat minua erityisesti.

Työskentelen WSP Finland Design Studiossa kaupunkisuunnittelun ja tuotemuotoilun parissa. Design Studio on myös asiakkaani tässä projektissa. Lopputuotteena heille toimitetaan suunniteltu melustemallisto, jota tullaan käyttämään tulevissa melusteprojekteissa suunnittelun alkuvaiheessa esimerkkimallistona, josta lähdetään muokkaamaan asiakkaan haluamaa lopputulosta.

Helsingissä 8.4.2013
Ulla Tikkanen

Yhteistyökumppanin esittely

WSP Finland on monialainen suunnitteluyritys, joka tarjoaa tutkimus-, suunnittelu-, konsultointi- ja muotoilupalveluja yhdyskunta- ja rakennesuunnitteluun sekä korjausrakentamiseen.

WSP Finlandin palveluksessa on noin 330 asiantuntijaa Helsingissä, Oulussa, Tampereella ja Jyväskylässä. Yhtiön liikevaihto oli 29 miljoonaa euroa vuonna 2011, josta viennin osuus oli noin viidennes.

WSP Finland on osa WSP + GENIVAR -yhtiötä, joka on yksi maailman johtavista rakennusalan konsulttiyrityksistä.

WSP Design Studio tarjoaa muotoiluosaamista osana WSP Finlandin monialaista suunnitteluyritystä, tärkeimpinä palveluinaan

- ympäristörakenteiden ja kadunkalusteiden suunnittelu- ja muotoilutehtävät
- valaistus- ja valaisinsuunnittelu
- julkisen liikenteen ympäristön ja tuotteiden laadun kehittäminen
- vuorovaikutteisten ja luovien ideointi- ja suunnittelumenetelmien konsultointipalvelu
- julkisen taiteen asiantuntemus

Opinnäytettäni ohjasi teollinen muotoilija, TaM Pia Salmi, jolla on pitkä suunnittelukokemus sekä melusteistä että kaupunkiympäristöstä yleensä.

Osa I

Melusteiden suunnittelun reunaehdot

“ Melusteiden sijoittamista ja suunnittelua ohjaavat monet säädökset, suositukset ja mittaukset.

1 Melusteiden suunnittelun reunaehdot

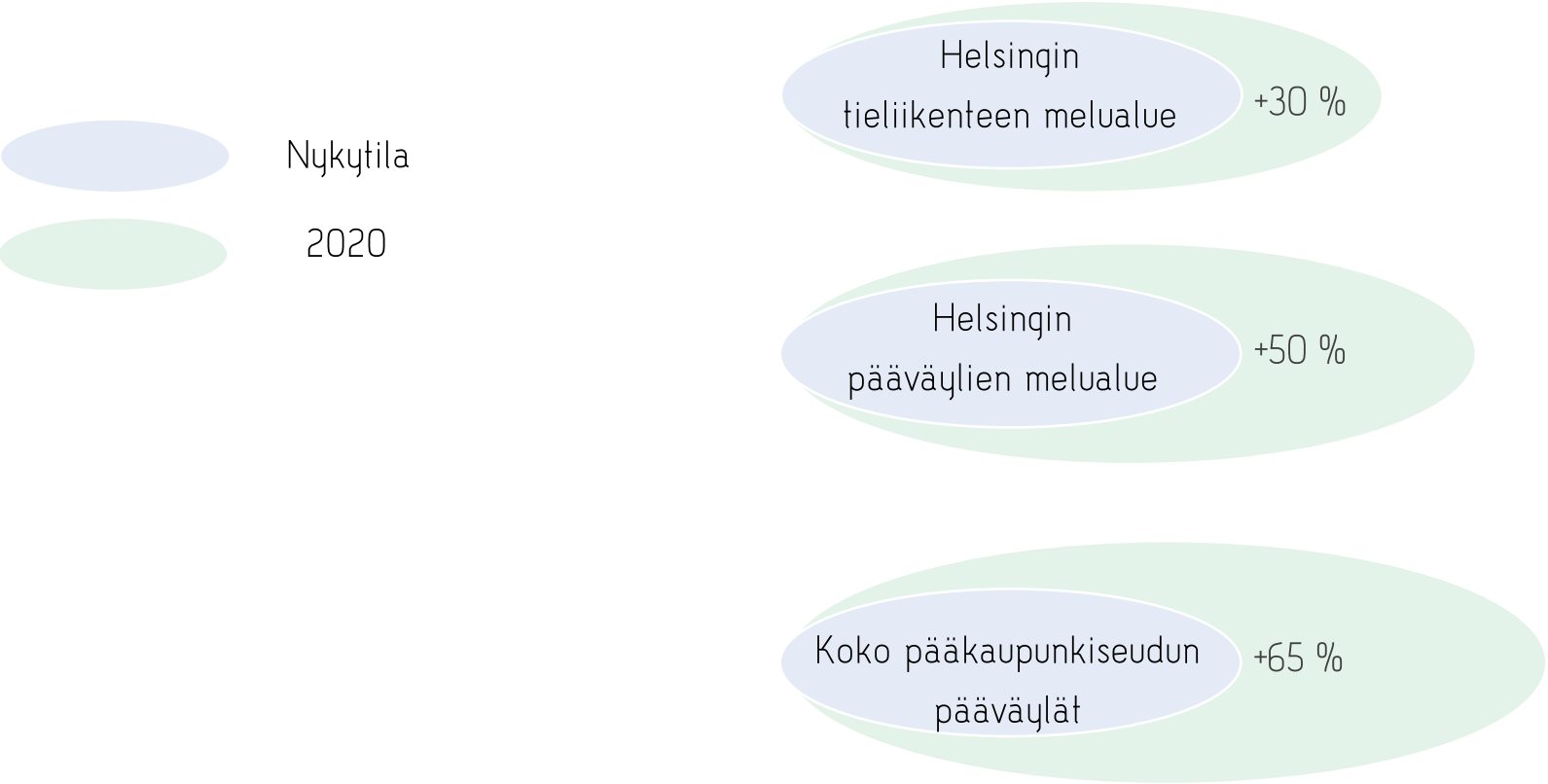
Melusteeksi kutsutaan rakennetta, jonka tarkoitus on vähentää melulle altistumista ja liikenteen melusta aiheutuvia haittoja. Rakennetta voi hyödyntää myös estämään teiltä leviävän pölyn kulkeutumista ympäristöön ja ehkäisemään vaaraa aiheuttavia tilanteita, kuten tielle juoksemista (Juntunen 2010, 12).

Melusteiden tarve kasvaa Suomessa koko ajan. Syynä siihen ovat kiristyneet meluntorjuntavaatimukset sekä muiden suunnitteluohjeiden melusteitä koskevat vaatimukset (Juntunen 2010, 12). Liikennemäärien ja -melun kasvu sekä asuintoimintojen keskittyminen jo olemassa olevien väylien ja rautateiden varsille vaativat melunsuojauksen tehostamista. Lisäksi infrastruktuurin uudisrakentaminen uusien rataosuuksien, teiden sekä teollisen toiminnan tai lentoliikenteen muodossa vaatii melusuojauksen toteuttamista. Usein lisääntynyt melusuojaustarve keskittyy voimakkaasti kasvaviin keskuksiin, joissa myös tiivistämisrakentamiselle on suuri tarve.

Melusteiden sijoittamista ja suunnittelua ohjaavat monet säädökset, suositukset ja mittaukset. Tärkein itse melusteen rakenteellista ja akustista suunnittelua ohjaava julkaisu Suomessa on Liikenneviraston ”Tien melusteiden suunnittelu” (2009), joka tuli voimaan 20.12.2009. Lisäksi Ympäristöministeriö julkaisi vuonna 2004 teoksen ”Meluntorjunnan valtakunnalliset linjaukset ja toimintaohjelma”, jossa eri alojen ammattilaiset kehittivät meluntorjunnan tulevaisuuden suuntaviivoja muun muassa kaavoituksen ja lainsäädännön näkökulmista.

Melusuojaus voidaan käsitteenä laajentaa koskemaan myös rakennuksia. Toistaiseksi ulkoa sisään kantautuvan melun aiheuttamista sisämelutasoista on olemassa hyvin vähän tutkittua tietoa (Jalkanen ym. 2004, 24). Tässä opinnäytteessä keskitytään melusuojaukseen melusteiden avulla ja erityisesti niiden ulkonäköön ja sovittamiseen pientaloalueille.

Melualueilla asuvien asukkaiden arvioitu määrä
ilman meluntorjuntatoimenpiteitä



Kaavio 1. Melualueella asuvat ihmiset

1.1 Meluesteiden tarve yhdyskunta- ja kaupunkisuunnittelussa

”(Ympäristöministeriön) Työryhmä on määritellyt valtakunnallisen meluntorjuntatyön pitkän aikavälin päämääräksi turvata kansalaisille terveellinen, viihtyisä ja vähämeluinen ympäristö. Tähän pyritään ennaltaehkäisemällä melun syntymistä, estämällä melun leviämistä ja vähentämällä meluhaittoja...” (Jalkanen ym. 2004, 20)

Koko Suomea koskevien alueidenkäyttötavoitteiden mukaisesti yhdyskuntarakenteen eheyttämiseen tarvittavat toimenpiteet täytyy selvittää. Kaupunkirakenteen eheyttämisellä pyritään hillitsemään eritoten liikenteen kasvua ja energiankulutusta sekä muita ympäristöhaittoja. Näiden saavuttamiseksi suositetaan usein täydentämisrakentamista ja vanhojen teollisuus- ja varastoalueiden muuttamista asuinalueiksi. Myös aiemmin rakentamattomat tontit pyritään ottamaan käyttöön. Kaupunkirakenteen sisällä tämä muutos voi johtaa uuden asutuksen osoittamiseen melualueille, jolloin melulle altistuvien määrä kasvaa, ellei samalla huolehdita riittävästä meluntorjuntatoimista. Meluntorjuntatoimenpiteiden toteutus tiiviissä kaupunkirakenteessa vaatiiikin perusteellista harkintaa. (Jalkanen ym. 2004, 20)

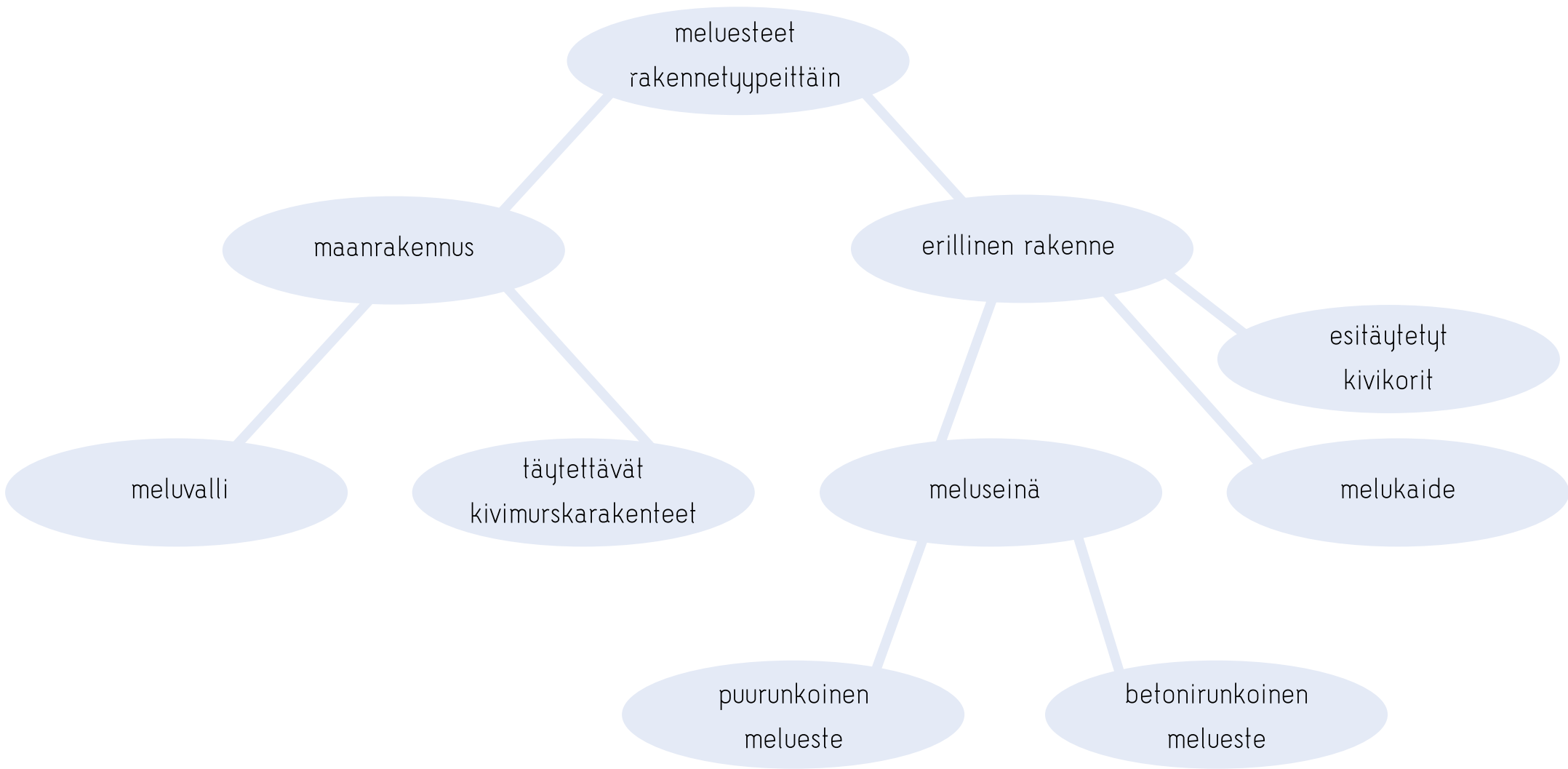
Meluntorjunnalle haasteita aiheuttavat etenkin tieliikenne ja rautatiet. Tieliikenteen melulle altistuvien asukkaiden määrä kasvaa erityisesti kaupunkien reuna- ja esikaupunkialueilla sekä pääsisääntuloväylien varsilla. Vaikein tilanne

“*Tieliikenteen melulle altistuvien asukkaiden määrä kasvaa erityisesti kaupunkien reuna- ja esikaupunkialueilla sekä pääsisääntuloväylien varsilla.*

on pääkaupunkiseudulla. Arvioiden mukaan suurimmissa kaupungeissa katuliikenteen aiheuttama melutaso kasvaa 1-2 dB vuoteen 2020 mennessä. Pääkaupunkiseudun ulkopuolella muilla suurimmilla kaupunkiseuduilla melulle altistuvien määrä ei välttämättä kasva aivan yhtä voimakkaasti, mutta kehitys on kuitenkin samansuuntainen. Kaupungit eivät kuitenkaan ole ainoita paikkoja, jossa melutorjunnan tarve lisääntyy, vaan liikenteen kasvusta johtuen melualueet laajenevat pääteiden varsilla myös kaupunkiseutujen ulkopuolella, jolloin melualtistus voi lisääntyä myös haja-asutusalueilla. (Jalkanen ym. 2004, 21)

Rautatieliikenteen osalta meluhaitat keskittyvät pääasiassa henkilöliikenteessä pääkaupunkiseudun lähiliikenteeseen ja tavaraliikenteessä etenkin läpikulkuliikenteen kasvuun Kotka-Kouvola-Vainikkala -rataosuuksilla. Myös pitkien matkojen henkilöliikennekuljetusten arvioidaan kasvavan tasaisesti etenkin nopeiden junien korvatussa vanhaa kalustoa. (Jalkanen ym. 2004, 21) Raideliikenteen kehittäminen osana kestävä kehityksen periaatteita vaatii myös meluntorjunnan kehittämistä.

Muita melua aiheuttavia toimintoja ovat lentoliikenne, teollisuus, vapaa-ajan toiminnot, kuten ampuma- ja moottoriratojen toiminta sekä sotilastoiminta, joiden melutasoa rajoitetaan pääasiassa säätelemällä mm. lupamenettelyillä ja ympäristönsuojelulailla. (Jalkanen ym. 2004, 21)



Kaavio 2. Erilaiset meluestetyypit

1.2 Melusuojauksen tarpeen määrittäminen

Melusteiden tarve ja niiden sijoittumisen määrittäminen perustuvat tieliikenteen melua arvioivien laskentamallien käyttöön. Melualueiden määrittelyyn Suomessa käytetään pohjoismaisen tieliikennemelumallin versiota ”Nordic Council of Ministers 1996: Road Traffic Noise - Nordic Prediction Method, TemaNord 1996:525”. Suunnittelussa ei suositeta paikalla mittaamista, sillä maastossa tehtävissä melumittauksissa paikasta, säästä ja liikennemäärästä aiheutuvat vaihtelut ovat suuria. Laskentamallien pohjalta arvioidaan esteen pituus, korkeus, sijainti sekä akustinen mitoitus, joilla saavutetaan mahdollisimman suuri melun vaimentuminen kohteessa. Laskentamallin käyttäminen vaatii mahdollisimman tarkkoja tietoja väylän geometriasta ja väylää ympäröivästä maastosta. (Niskanen ym. 2010, 15). Yksityiskohtaisempi melusteiden rakenteellinen ja akustinen suunnittelu pohjautuu pääasiassa Liikenneviraston melusteiden suunnitteluohjeisiin.

1.3 Erilaiset meluestetyypit

Melusteista puhuttaessa tarkoitetaan yleisesti rakennetta, jonka tarkoitus on vaimentaa melua suojattavassa kohteessa. Toiminnallisesti melusteet voi jakaa kahteen ryhmään, ääntä heijastaviin ja ääntä vaimentaviin, eli absorboiviin. Rakenteellisesti melusteet voidaan jakaa kolmeen alaluokkaan: meluseiniin, melukaiteisiin sekä meluvalleihin. (Juntunen 2010, 10) Kullekin meluestetyypille löytyy vakiintuneet käyttökohteet. Lisäksi tapauskohtaisesti voidaan soveltaa meluvallin ja meluseinän yhdistelmää (Niskanen ym. 2010, 21).

Ääntä heijastavan melusteen tarkoitus on katkaista äänen kulkeutuminen ja heijastaa se takaisin. Aitatyyppejä voidaan käyttää kohteissa, joissa melusteen vastakkaisella puolella ei ole melulta suojattavia kohteita. Jos taas halutaan, ettei ääni kuormita myös toista puolta, käytetään absorboivaa meluestettä, jossa rakenne on huokoinen ja se imee ääntä itseensä heijastaen vain osan äänestä takaisin. (Juntunen 2010, 9)

“ Melusteista puhuttaessa tarkoitetaan yleisesti rakennetta, jonka tarkoitus on vaimentaa melua suojattavassa kohteessa.



Kuva 1. Meluseinä Italiassa



Kuva 2. Melukaide Italiassa

“Jälkeenpäin tehtävä melusuojaus toteutetaan usein juuri meluseinin.

1.3.1 Meluseinä

Meluseinä on seinämäinen, suhteellisen ohut meluntorjuntarakenne, jonka korkeus on tavallisesti vähintään 2 metriä. Meluseinät toteutetaan pääosin elementti-pilari -rakenteisina joko puusta tai betonista. Niillä saavutetaan suuri vaimennusteho, joka perustuu rakenteen tiivyyteen ja suureen pinta-alaan (Juntunen 2010, 10). Meluseiniä käytetään kohteissa, joissa ei ole tilaa tehdä mittavia maanrakennustöitä. Lisäksi sen ulkonäkö on mahdollista tehdä hyvin tonttiaitamaiseksi, jolloin se soveltuu erityisen hyvin jo olemassa olevaan kaupunkirakenteeseen. Jälkeenpäin tehtävä melusuojaus toteutetaan usein juuri meluseinin. Meluseinän korkeusvaikutelmaa voi pienentää istuttamalla sen molemmille puolille kasvillisuutta, jos kohteen ympärillä on tilaa. Myös meluseiniä ja seuraavalla sivulla esiteltävää meluvallia yhdistämällä saavutetaan visuaalisesti matalampi aita, joka usein sopii ympäristöönsä paremmin kuin pelkkä korkea meluseinä.

1.3.2 Melukaide

Melukaide on rakenne, joka toimii yhtä aikaa meluesteenä ja kaiteena. Sitä käytetään lähinnä silloilla ja penkereillä (Juntunen 2010, 9). Melukaiteen yleinen korkeus on noin 1,0-1,2 metriä tien reunan tasosta. Melukaiteelle tyypillistä on niiden rakentaminen lähelle tietä, sillä mitä lähempänä melunlähdettä kaide sijaitsee, sitä matalampi se voi olla. Rakenteen mataluus mahdollistaa teiden aurauksen kaiteen yli. Melukaiteiden erityispiirre on sen törmäyksenkestävyys. Meluesteitä koskevan standardin SFS-EN 1794-2 mukaan yhdistetty kaide ja melueste pitää testata törmäyskokein (Niskanen ym. 2010, 24).



Kuva 3. Meluvalli Saksassa

1.3.3 Meluvalli

Meluvallia suositellaan nykyään melusteeksi lähes aina, jos sille on tilaa kohteessa. Sen suunnittelussa onkin huomioitava luiskan jyrkkyys ja sitä kautta vallin tarvitsema maapinta-ala. Eri maalajeilla toteutettuna luiskan kaltevuus on 1:1,5 - 1:6, jolloin jo muutaman metrin korkuinen luiska vaatii jopa kymmenen metrin tilan leveyssuunnassa. Poikkeuksena lujiteverkkoa, kivikoreja tai ankkuroituja harkkoja käytettäessä voidaan käyttää lähes pystysuoraa luiskaa. Vallin sijoittaminen voi olla haastavaa maahan upotettujen johtojen, kuten viemäreiden tai sähköjohtojen vuoksi. Toisaalta se on kustannuksiltaan yleensä halvempi kuin muut meluesteratkaisut ja se imee tehokkaasti ääntä maan pinnan huokoisuuden vuoksi (Juntunen 2010, 10). Se myös soveltuu ulkonäöltään useisiin paikkoihin, eikä ole herkkä ilkeivallalle. (Niskanen ym. 2010, 18)

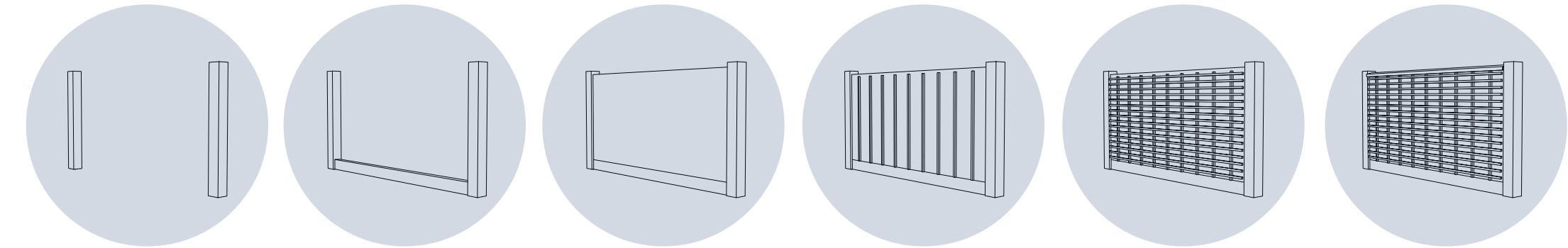
Meluvallin suunnittelussa on tärkeää suunnitella huolellisesti myös kasvillisuus. Jyrkissä luiskissa on huolehdittava pintaeroosion torjunnasta ja istutettavien pensaiden ja puiden hoito on huomioitava hyvin. Jos hoito on hankalaa tai vaatii erikoisvälineitä, nostaa se meluesteen hoidon kustannuksia. Meluvallin metsitys on edullisin vaihtoehto pitkällä aikavälillä. (Niskanen ym. 2010, 18)

“Meluseinien toteutuksessa yleisin menetelmä on käyttää puu- tai betonielementtejä, jotka ripustetaan maahan perustettujen pilareiden väliin sokkelin päälle.

1.4 Melusteiden rakenne ja akustiset ominaisuudet

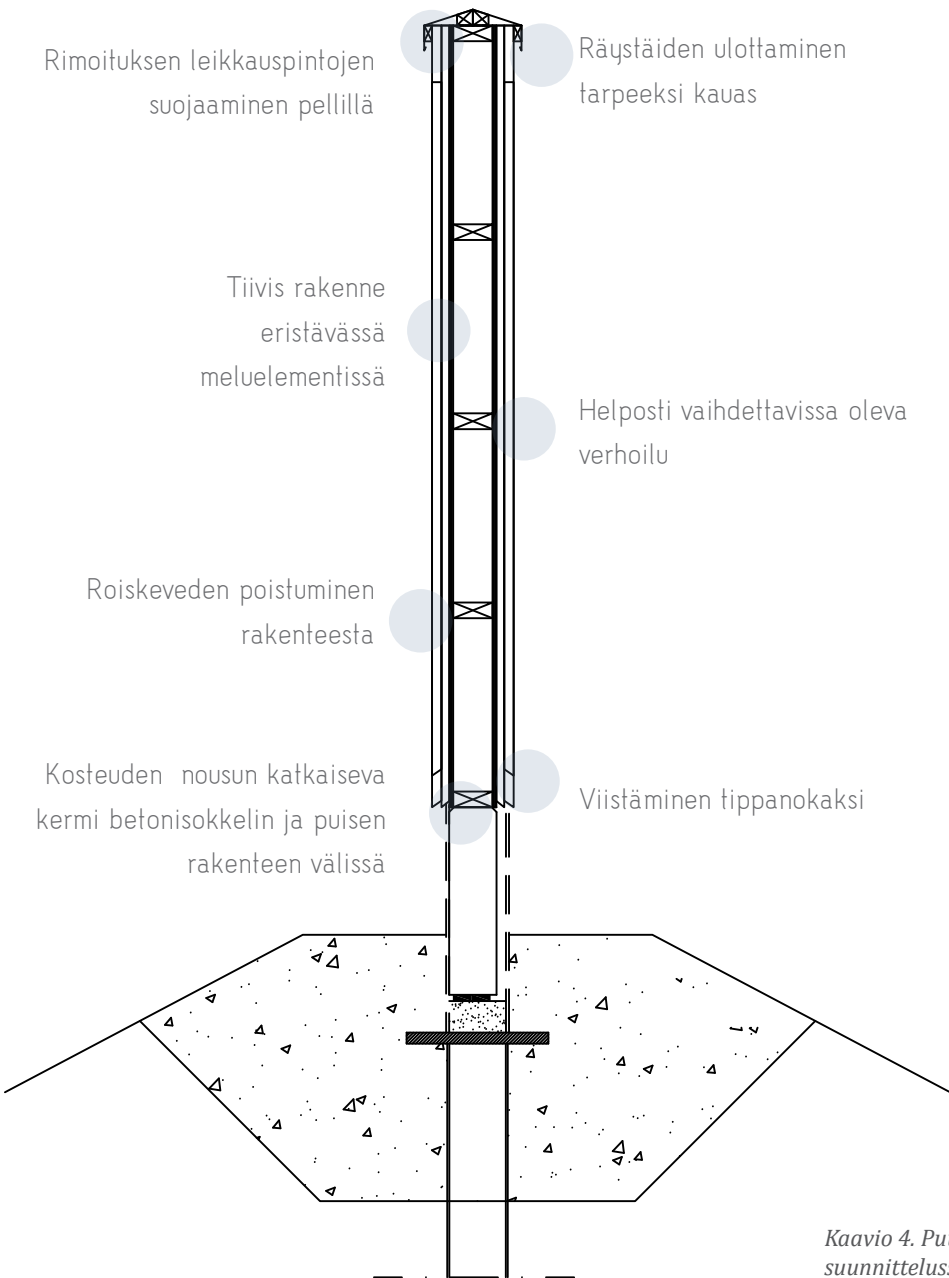
Meluseinien toteutuksessa yleisin menetelmä on käyttää puu- tai betonielementtejä, jotka ripustetaan maahan perustettujen pilareiden väliin sokkelin päälle. Muita tavallisesti käytettyjä menetelmiä ovat modulaaristen teräskasettien käyttö pilareineen (etenkin, jos melusteeltä edellytetään melusuojauksen lisäksi äänen absorbointia), teräsrakenteisten, modulaaristen kivikorien käyttö ja teräsrakenteisten päältä täytettävien vapaamuotoisten kivikorien käyttö.

Viime vuosien aikana on myös pyritty löytämään uusia innovatiivisia meluesteratkaisuja. Niiden käyttö ei kuitenkaan ole aivan ongelmaton. Liikenneviraston ohjeessa kehoitetaan ”pitäytymään hyväksi koetuissa rakenneratkaisuissa ja keskittämään arkkitehtuuri seinien näkyvään verhoiluun” (Niskanen ym. 2010, 49). Ohje pohjautuu melusteiden käyttöikänsä, joka on materiaalista riippuen viidestätoista vuodesta viiteenkymmeneen. Melusteitä suunniteltaessa tulee kiinnittää huomiota vastaavien materiaalien ja osien saatavuuteen koko meluesteen käyttöiän ajan.



Kaavio 3. Melusteiden rakenteen periaate

Puurakenteisen meluesteen suunnittelussa huomioitavia asioita



Kaavio 4. Puurakenteisen meluesteen rakenteen yleisperiaate, suunnittelussa huomioitavat

“ Sadeveden lisäksi on huomioitava roiskevesi, joka on ohjattava ulos rakenteista erilaisilla kallistuksilla, katteilla tai raoilla.

1.4.1 Puurakenteiset meluseinät

Puurakenteinen meluseinä koostuu yleensä neliö- tai pyöreäpohjaisista pilareista, joiden koko on 200x200mm tai halkaisija 180 mm, vaihdettavissa olevista puuelementeistä sekä sokkelista. Elementtien vaihdettavuus johtuu niiden eri kestävyysvaatimuksista. Jos ei muuta mainita, oletuksena puisten pilareiden käyttöikä on 30 vuotta ja vaihdettavan elementin 15 vuotta (Tielaitos 1999, 9). Pilarien materiaalina voi myös olla betoni tai teräs. Tavallisimmin eristävyyslukuvaatimukseksi valitaan puurunkoisilla melusteilla 25 dB (Tielaitos 1999, 9).

Elementti koostuu puurungosta, ääntä eristävästä pintakerroksesta, katoksesta sekä verhoilusta. Puurunko on tukevasta lankusta koottu kehikko. Eristävä pintakerros voi olla vaneria tai ponttilautaa, jolloin pinnan muodostavan ponttilaidoituksen pontin koko on oltava riittävän suuri, että saavutetaan vaadittava 25 dB eristävyys. Vanerirungon etu on, ettei sillä ole puulle tyypillisiä kosteuselämisominaisuuksia, eli se ei vääntyile eikä siihen tule ajan myötä rakoja. Äänen eristykseen kannalta useimmilla materiaaleilla jo meluesteen tuulikuorma edellyttää niin paksut materiaalit, että vaadittava 25 dB saavutetaan helposti, jos raot vältetään. Yksinkertaisilla lautarakenteilla, joissa ei käytetä vaneria tai suuriponttista lautaa, ei kuitenkaan yleensä päästä pysyvästi 25 dB eristävyYTEEN.

Kate on yleensä peltiä ja sen tarkoitus on estää veden kertyminen vaakasuorille puupinnoille ja liitossaumoihin. Katteen räystäät on tärkeä ulottaa tarpeeksi kauas rungosta suojauksen parantamiseksi. Sadeveden lisäksi on huomioitava roiskevesi, joka on ohjattava ulos rakenteista erilaisilla kallistuksilla, katteilla tai raoilla (Tielaitos 1999, 9).

Verhoilun suunnittelussa on tärkeä minimoida vettä keräävät vaakapinnat sekä pienet raot joista vesi ei pääse pois. Vaakarimoja ja -lautoja käytettäessä kiinnitystä varten tarvitaan koolaus, eli pystypuut tai pystyrimoitus naulausalustaksi. (Tielaitos 1999, 9) Verhous kannattaa tällöin tehdä irrotettavaksi elementiksi, jolloin sen huolto ja vaihtaminen on helppoa. Kiinnitys suoraan vaneriin onnistuu kun käytetään ruuveja, mutta näin toteutetun verhouksen huoltaminen on huomattavasti työläämpää. Kaikki vaakasuuntaiset vettä keräävät pinnat tulisi kallistaa ja viistää puun suojaamiseksi. Pystysuuntaiset rimat tulisi myös viistää alareunastaan niin kutsutuksi tippanokaksi, että veden poistuminen rakenteesta olisi mahdollisimman tehokasta.

Rakenteellisen suojauksen lisäksi erilaiset pintakäsittelyt lisäävät meluesteen säänkestävyyttä. Niihin perehdytään tarkemmin luvussa 1.5 Melusteiden kaupunkikuva, materiaalit ja huollettavuus.

1.4.2 Betonirakenteiset meluesteet

Betonirakenteisia meluesteitä ovat meluseinät ja melukaiteet. Niiden rakenteelliset vaatimukset eroavat toisistaan johtuen erilaisesta sijoittamistavasta. Melukaiteet ovat ajoneuvojen välittömässä läheisyydessä pääosin korkeiden nopeuksien valtaväylillä ja niiden täytyy olla törmäyksenkestäviä. Melukaiteet ovat yksinkertaisimmillaan ilman perustuksia tielle pystytettyjä betonisia alhaalta leveitä ja ylöspäin kapenevia rakenteita. Ajoneuvon törmäyksen katsotaan ulottuvan 0,8 metrin korkeuteen ja sen alapuolista kaiteen osaa saa muotoilla ainoastaan matalalla urituksella tai harjauspinnalla. Sen sijaan yläpuolen muotoilussa ei periaatteessa ole rajoitteita. (Juntunen 2010, 10) Yläosan suunnittelussa on kuitenkin otettava huomioon melukaiteen sijainti korkeiden nopeuksien yhteydessä, jossa havaintoaikaa ei ole paljon. Melukaiteet eivät siis saa olla visuaalisesti liian häiritseviä tai vaarantaa liikenneturvallisuutta.

Meluseinissä betonisokkeli on hyvin yleinen ja itse meluelementin materiaalina betonia käytetään laajasti laajasti siksi, ettei se vaadi huoltoa. Monien puuverhottujen meluseinien runkona on betonielementti. Pilarirakenne on myös mahdollista toteuttaa betonirakenteisena.

1.5 Melusteiden kaupunkikuva: materiaalit ja huollettavuus

Melusteiden suunnittelussa on keskeistä ottaa huomioon aidan huollettavuus ja ylläpito. Melusteiden luonteeseen kuuluu vaihteittain rakentaminen ja toisaalta pitkä käyttöikä, joten erityisesti tulee kiinnittää huomiota osien vaihdettavuuteen ja saatavuuteen. Hyväksi todettuja yksityiskohtia kannattaa hyödyntää, mutta yksittäisiä pieniä osia tulee välttää suunnittelussa (Niskanen ym. 2010, 49). Lisäksi tulee jo ennalta ottaa huomioon melusteen sijainti ja sen vaikutus detaljien mittakaavaan sekä ilkvallan mahdollisuus.

1.5.1 Sijainnin vaikutus suunnittelun mittakaavaan

Melusteen sijoituspaikka vaikuttaa huomattavasti siihen, miten detaljitasolla viimeisteltyä suunnittelun tulee olla. Valtaväylien varsilla katsoja sivuuttaa nopeasti rakenteet, eikä detaljitasoiselle suunnittelulle ole näin tarvetta. Päinvastoin on tärkeää, ettei melusteen ulkonäkö ole liian levoton ja aiheuta häiriötä tai jopa suoranasia vaaratilanteita liikenteessä. Myös melusteen huolto valtaväylillä tulee miettiä tarkkaan. Jos melusteista ei saa suunniteltua täysin huoltovapaita, elementtien on syytä olla vähintäänkin vaihdettavia, jolloin huoltotoimenpiteet on mahdollista tehdä toisaalla liikenteestä. Liikenteen sujuvuutta ei tule turhaan häiritä.

Melustetta katsotaan väylän puolelta liikkeessä, jolloin ajonopeus vaikuttaa arkkitehtuurin aiheiden mittakaavan valintaan. Kevytliikenneväylällä kulkunopeus on hitaampaa ja yksityiskohtia ehtii huomata enemmän. Melusteiden yksityiskohtiin ei ole siis tarpeellista panostaa nopeilla tiejaksoilla. Sen sijaan tontin puolella ja kevyen liikenteen väylien välittömässä läheisyydessä tilanne on toinen ja suunnittelun detaljitason tulee kestää lähempääkin tarkastelua. Jos meluste rajautuu korttelialueeseen, tulee varmistua sen sopivuudesta piha-alueiden ympäristöaiheisiin (Niskanen ym. 2010, 46).

1.5.2 Osien saatavuus

Uusia melusteitä suunniteltaessa tulisi kiinnittää huomiota siihen, että vastaavaa materiaalia tai osia on saatavilla melusteen käyttöiän ajan. Tämä korostuu etenkin silloin, kun melusteessa on erikseen suunniteltuja ja rakennettuja osia. Näitä erikoisosia ei suositella rakennettavaksi varastoon. Melusteiden suunnittelussa suositellaan käytettäväksi yleisesti käytettyjä materiaaleja ja osia (Niskanen ym. 2010, 50).

1.5.3 Pintakäsittelyt ja niiden huolto

Maalaamaton kyllästetty tai kyllästämätön puu ei kestä auringon ja sienten aiheuttamaa räsitusta, vaan se harmaantuu ja muuttuu vähitellen pinnaltaan selluloosaksi. Suojaamaton puu myös halkeilee ajan mittaan kostumisen ja kuivumisen seurauksena. Auringon puolella räsitus on kovinta. Peittomaalaus on tehokkain tapa suojata puu auringonvalolta, kosteusvaihteluilta ja homeitiöiltä.

Kosteus imeytyy tehokkaimmin puun leikkauspintoista. Jos kosteus pääsee puuhun syvästä naulauksesta tai käsittelemättömistä päätypinnoista, maalaus voi hilseillä. Näin voi käydä myös, jos puu on ollut säälle alttiina tai pinta on ollut huonokuntoista maalattaessa. Paras tapa estää kosteuden imeytyminen päätypinnoista on maalaus öljy- tai alkydimaalilla. Vesiohenteisten alkydi-akryylimaalien etuina ovat niiden erittäin joustava maalipinta, hyvä säänkestävyys ja tehokkaat puunsuoja-aineet. Lisäksi näistä maaleista ei synny liuotinpäästöjä ja niiden huoltomaalaus on helppoa kaikilla alkydi-, öljy ja vesiohenteisillä maaleilla. (Tielaitos 1999, 10-11) Peittomaalien huoltoväli on 7 - 15 vuotta.

Kuultavat pintakäsittelyaineet suojaavat auringonvalolta, kosteusvaihteluilta ja homeilta vähemmän kuin peittomaalit. Kuultavia käsittelyjä ovat mm. liuotinohenteiset kalvoa muodostavat ja kalvoa muodostamattomat puunsuojat, vesiohenteiset puunsuojat, jotka yleensä ovat kalvoa muodostavia, ja öljytervaseokset.

Kuultomaalauksella voidaan saavuttaa viiden vuoden huoltoväli, mutta yleensä se on kuultavilla pinnoilla vain 2-4 vuotta, sillä pinta kuluu ja haalistuu.

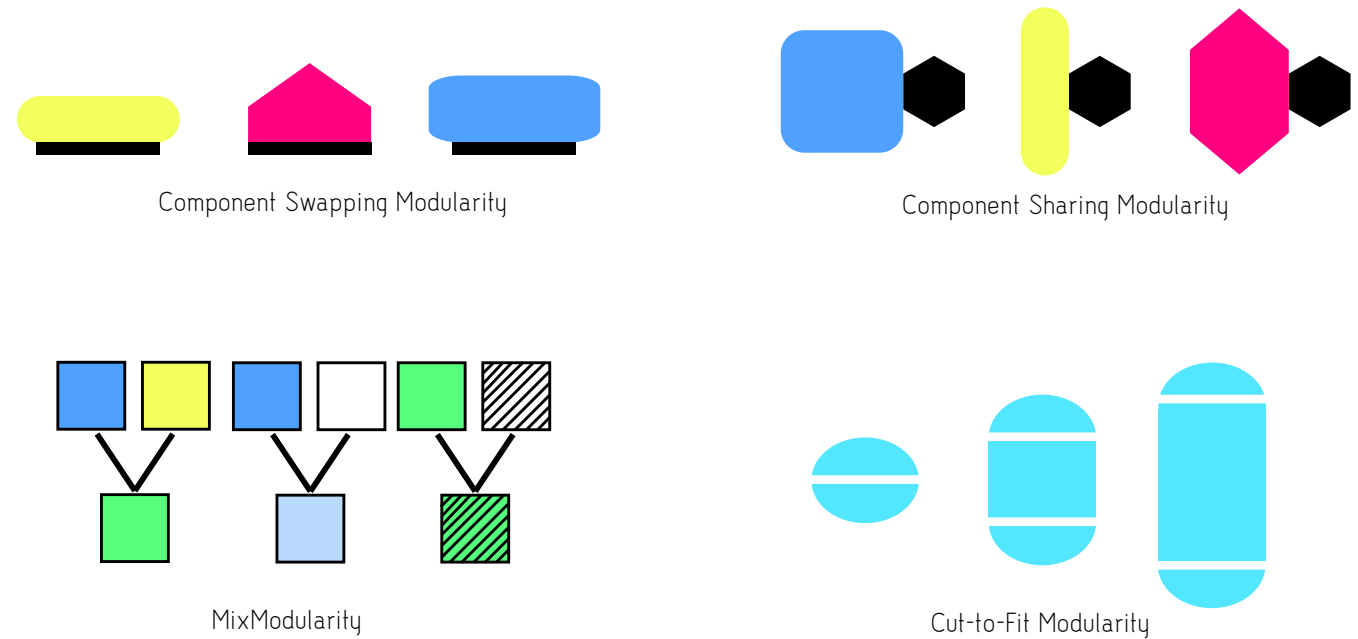
“*Rakenteellisen suojauksen lisäksi erilaiset pintakäsittelyt lisäävät melusteen säänkestävyyttä.*

1.5.4 Ilkivalta

Töhriminen ja rikkominen ovat yleisimmät ilkvallan muodot. Töhrimistä voidaan hillitä ottamalla suunnittelussa huomioon melusteen pintamateriaali, rakenne ja sijoittaminen sekä kasvillisuus.

Paikallisesti ilkvallaa esiintyy eniten koulujen, bussipysäkkien ja asemien lähellä. Pimeiden ja suojaisten tilojen syntyminen melusteen ympärille tulee minimoida. Istuttamalla pensaita aidan ympärille vähennetään töhrimistä, kun pääsy esteen läheisyyteen hankaloituu.

Töhräyaltiutta voi vähentää pinnan kolmiulotteisella muotoilulla, jolloin sileä piirustuspinta minimoidaan. Töhrysten jo synnyttyä päällemaalaus on helpompaa kuin niiden puhdistus mekaanisesti tai kemiallisesti. Jos kolmiulotteisuus toteutetaan metalliverkon avulla, se voi toimia myös köynnösten kiinnittymiskohtana. (Tielaitos 1999, 23)



Kaavio 5. Massakustomointijärjestelmät Pinen mukaan

“Melusteiden kustannustehokas toteutus edellyttää aina massakustomointia.

1.6 Massakustomointinäkökulma

Massakustomoinniksi kutsutaan personoitujen tuotteiden valmistamista valmiiden komponenttien pohjalta. Melusteet ovat ensiluokkaisia esimerkkejä massakustomoiduista tuotteista, sillä ne koostuvat lähes kokonaan standardiosista, mutta näyttävät silti paikasta riippuen hyvinkin erilaisilta. Melusteiden eri osat valmistetaan soveltaen useaa eri modulaarista massakustomointijärjestelmää.

Standardiosia melusteissa ovat yleensä meluelementti ja sokkeli. Niiden yhdistelyssä ja pinnan vuoraamisessa voidaan soveltaa termiä Component-Swapping Modularity. Tässä järjestelmässä käytetään samaa alustaa, johon voidaan yhdistää useanlaisia komponentteja. (Pine 1993, 202) Standardikokoisiin melukasetteihin ja sokkeleihin voidaan siis asentaa vapaasti halutunlainen verhouk.

Melusteiden pintakäsittelyn maalit ovat toinen kohde, jossa sovelletaan massakustomointia. Niiden kohdalla voidaan puhua termistä Mix Modularity. Järjestelmässä useat tuotteet sekoittuvat keskenään niin, ettei alkuperäisiä komponentteja enää tunnista. (Pine 1993, 204) Näin on maalin kanssa, joka tehdään sekoittamalla sävyjä pohjamaaliin. Alkuperäiset sävyt eivät ole enää valmiissa maalipinnassa nähtävinä sellaisenaan.

Melusteiden liittoksissa tarvittavat ruuvit ovat esimerkki termistä Component-Sharing Modularity. Järjestelmässä samaa komponenttia voi käyttää lukemattomissa kohteissa. (Pine 1993, 200) Näin ollen sama standardikokoinen ruuvi toimii useissa eri käyttökohteissa, mikä myös alentaa työn kustannuksia huomattavasti, kun kaikki ruuvit voidaan kiinnittää samalla ruuvinväntimen päällä, eikä aikaa mene sen vaihtamiseen.

Verhouksen puuosissa voidaan helposti soveltaa termiä Cut-to-Fit Modularity. Tässä järjestelmässä käytetään ainakin yhtä ennalta määrättyä tai määrämittaista komponenttia, joka muuntuu tilanteen vaatimuksiin helposti. (Pine 1993, 203) Hyvä esimerkki tästä on valmismittainen puutavara, jota tuotetaan massoittein. Se myös kuljetetaan usein rakennuspaikalle sellaisenaan. Asennusvaiheessa rima joudutaan työstämään alareunastaan tippanokan aikaansaamiseksi ja melusteiden korkeuden vaihdella rima joudutaan sahaamaan haluttuun mittaan. Näin saadaan juuri kyseiseen paikkaan sopiva tuote. Myös maalaamalla rima muuttuu standardiosasta personoiduksi tuotteeksi.

Massakustomointi on tärkeää ottaa huomioon jo suunnittelussa, ettei jouduta tilanteeseen, jossa esimerkiksi vaurioitunut osa joudutaan rakentamaan alusta asti itse. Melusteiden kustannustehokas toteutus edellyttää aina massakustomointia.



2 Nykytila

Meluesteet muodostavat näkyvän osan kaupunkikuvaa. Tämä tulisi ottaa huomioon suunnittelussa nykyistä paremmin. Meluesteen ilmeeseen voi vaikuttaa helposti erilaisin suunnitteluratkaisuin. Seuraavassa luvussa kartoitetaan tyypillisiä ratkaisuja, joilla meluesteen ulkonäköä voi muokata. Käsiteltyjen ratkaisujen ominaisuuksien analysoimisessa on käytetty pohjatietona muotoilijakollegoiden sekä rakennesuunnittelijoiden kanssa käytyjä keskusteluja. Luvun lopuksi määritellään suunnittelukohteeni meluestemalliston suunnitteluajurit ja visuaaliset lähtökohdat.

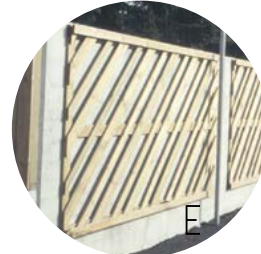
2.1 Benchmarking

Tällä aukeamalla olevat meluesteet sijaitsevat pääosin pääkaupunkiseudulla. Näistä suurin osa on WSP: n suunnittelema, mutta joukossa on myös muualta kerättyjä arkistokuvia. Joidenkin aitojen suunnittelussa on pyritty ottamaan huomioon myös ympäröivä arkkitehtuuri ja sillä onkin saavutettu tonttitaimitaisia ratkaisuja, kuten kuvassa C. Kuvien D ja I aita on sama, mutta sen eri puolilla on huomioitu korkeanopeuksisen tien ja pihanpuolen tonttitaimitaidan erilaiset visuaaliset tarpeet. Tontin puolelle on pyritty tuomaan pienimittakaavaisempaa rimoitusta. Rimoituksen suunnan vaihtelulla on myös pyritty madaltamaan visuaalisesti hyvin korkeaa aitaa.

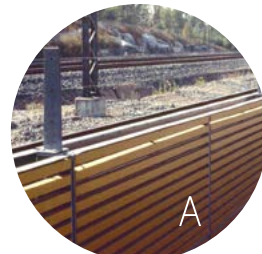
Pilarit muotoaiheena



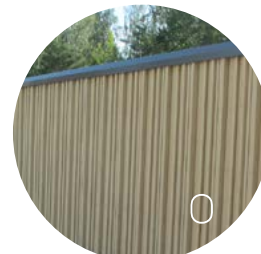
Rimoitus ja sen suunta muotoaiheena



Eri materiaalien yhdistely muotoaiheena



Yksiaineinen ja selkeä visuaalinen linja



2.2.Suunnitteluratkaisujen benchmarking

Tällä aukeamalla ryhmitellään melusteet niiden pääasiallisten suunnitteluperiaatteiden mukaan. Monissa on sovellettu useampaakin suunnitteluperiaatetta, mutta jaottelussani pyrin sijoittamaan aidan kategoriaansa sen perusteella, mikä periaate on visuaalisesti dominoiv.

Ensimmäisessä ryhmässä melusteen oma ilme syntyy pilareiden muotoilusta. Tämä kohta on luonnollista nostaa esiin, sillä pilarien ja elementtien liitoskohta on eri näköinen kuin muu aita ja vaikeasti peitettävissä. Sen korostamisella pystytään myös tehokkaasti rytmittämään pidempiä aitajaksoja, jolloin aidan pituus ja monotonisuus eivät korostu yhtä vahvasti. Joissain tapauksissa muotoillut pilarit estävät standardiosien käytön runkorakenteena, jolloin tulevaisuudessa tapahtuva korjaaminen tai osien vaihto voi tuottaa vaivaa ja korkeampia kustannuksia.

Toisessa ryhmässä melusteen muotokieli luodaan rimoituksella. Tämä on edullinen ja myös yleisin tapa muokata melusteen ilmettä ja tuoda sille tunnistettavuutta. Vaarana on kuitenkin, että melusteesta voi tulla halpa vaikutelma, kuten keltaisen aidan käsittelemättömät betonipinnat osoittavat. Rimoituksen tulisi olla tarpeeksi tiheä, jotta se myös peittäisi allaolevan elementin, tai muuten allaolevan rakenteen suunnitteluun on kiinnitettävä tarpeeksi huomioita. Tiheä rimoitus on kalliimpi toteuttaa kuin harva. Rimoituksen toteuttaminen standardiosista on suunnittelijalle haaste, sillä niistä pitäisi syntyä mielenkiintoinen kokonaisuus.

Rimoituksen suunnittelussa kannattaa hyödyntää valosta syntyvät varjot, jolloin pintaan saa reliefimäisyyttä ja vaihtelua.

Kahdessa viimeisessä sarakkeessa olevat melusteet ovat keskenään vastakohtaiset. Niistä ensimmäisessä on luotu mielenkiintoa useammilla suunnitteluelementeillä ja materiaalien vaihtelulla. Läpinäkyvät osat poistavat muurimaisuutta ja rikkovat pitkiä linjoja, mutta toisaalta niiden kunnossapito Suomen ilmastossa on haastavaa. Ongelmana on etenkin niiden likaantuminen. Sileät pinnat, kuten tiili ja muovi ovat erittäin alttiita graffiteille puuttuvan reliefivaikutelman takia. Niiden putsaus on myös erittäin haastavaa, sillä päällemaalaus ei onnistu ja etenkin tiili huokoisena materiaalina suorastaan imee graffitit sisään.

Viimeisen ryhmän muotokieli on ajatonta ja arkkitehtonisesti korkeatasoista. Suuret väripinnat ja ryhdikäs rimoitus luovat rauhallisen kokonaisuuden. Ylin kuva osoittaa, että aidan rytmitys onnistuu myös hienovaraisesti valöörierolla, eikä se vaadi mahtipontisia pilarirakenteita tai materiaalivaihtelua.

Edellä mainittujen suunnitteluperiaatteiden lisäksi melusteen ulkonäköön voidaan vaikuttaa muun muassa katteen muotoilulla: häivyttämällä ta korostamalla sitä julkisivussa. Maastonmuodoista johtuvat korkeuden muutoksen aiheuttamat porrastukset ovat tyypillisiä melusteissa ja ne luovat osaltaan vaihtelua pitkiin aitalinjoihin.



Kaavio 8. Suunnitteluajurit, Melusteiden sijainti ja paikannus viereisellä sivulla

2.3 Suunnitteluajurien määrittäminen

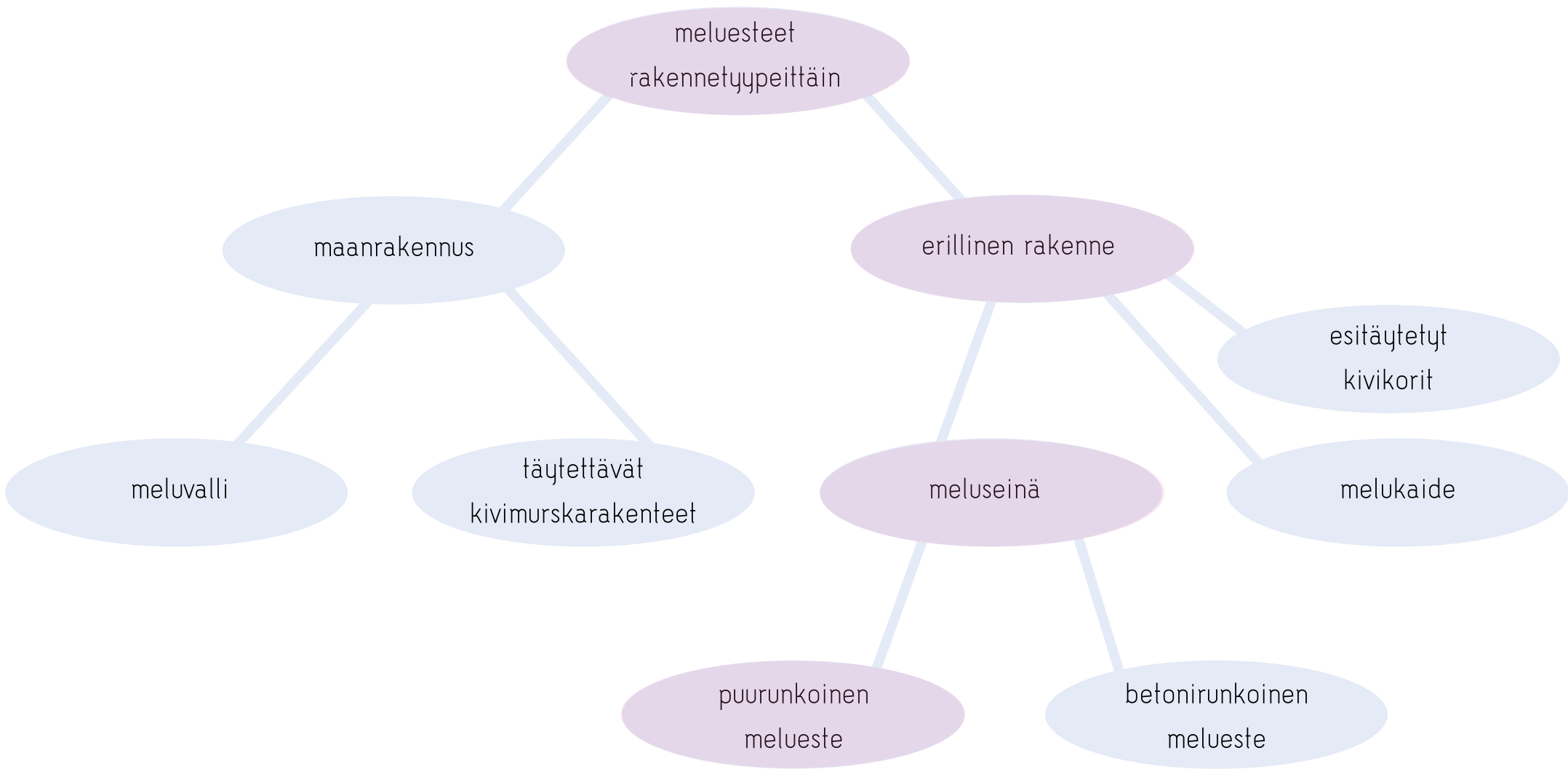
- Ei korosteta pilareita
- Mielenkiintoisuus rimoituksella, ei liian harvaa (epäsiisti) tai tiheää (kallis)
- Reliefivaikutelma graffitien eston takia, mahdollistaa myös valon ja varjon leikin
- Ei läpinäkyviä osia eikä erillisiä muotoaiheita
- Peittomaalattu pinta, joka on helpoiten pitkäikäisin ja helposti huollettavissa
- Harjakatto, mutta moderni ote
- Kuuden metrin jänneväli, mahdollisimman pitkä etäisyys pilariperustusten välillä kustannussyistä

Kaavioiden melusteiden sijainnit:

| | |
|----------------------------|---------------------------|
| A. Kaupunkirata, Helsinki | M. Italia |
| B. Kaupunkirata, Helsinki | N. Iirisniemi, Espoo |
| C. Pohjois-Tapiola, Espoo | O. Karamalmi, Espoo |
| D. Torpparinmäki, Helsinki | P. Kehä I, Helsinki |
| E. Helsinki | Q. Saksa |
| F. Bemböle, Espoo | R. Toukola, Helsinki |
| G. Hyrylä | S. Tuusulanväylä |
| H. Kehä I, Helsinki | T. Toukola, Helsinki |
| I. Torpparinmäki, Helsinki | U. Kehä I, Helsinki |
| J. Kehä I, Helsinki | V. Kehä I, Helsinki |
| K. Toukola, Helsinki | W. Toukola, Helsinki |
| L. Rautaharju, Tampere | X. Pohjois-Tapiola, Espoo |

Osa III
Meluestemallisto

Pientaloalueelle suunniteltujen melusteiden valittu rakennetyyppi



Kaavio 9. Valittu polku

3 Melustemallisto

Tässä luvussa esitellään melusteiden suunnittelualueiden ominaisuuksia. Lopuksi esitellään niiden pohjalta tehty suunnitteluratkaisut sekä valmis melustemallisto.

3.1 Suunnittelualueet

Melusteiden suunnittelussa ei yleisesti ottaen oteta tarpeeksi huomioon alueelle tyypillistä arkkitehtuuria. Melusuojausta toteutettaessa jätetään usein huomiotta alueen arkkitehtuurin erityispiirteiden hyödyntäminen suunnittelussa. Kuitenkin analysoimalla kullekin alueelle tyypillistä rakennuskantaa, aidan suunnittelussa olisi mahdollista löytää suunnitteluratkaisuja, jotka tukisivat melusteen sopimista paikkaansa ja ympäröivään arkkitehtuuriin ja mahdollistaisivat harmonisten kokonaisuuksien syntymisen. Näin voitaisiin välttää räikeimmiltä materiaalien ja värien yhteensopimattomuuksilta melusteiden ja alueen arkkitehtuurin välillä.

Suomessa rakennuskanta on pääosin sotien jälkeen rakennettua. Nopean rakentamisen kausia on ollut useampia: sodan päättymisen jälkeen alkoi jälleenrakennus, jolloin oli kotiutettava sotilaiden lisäksi satojatuhansia evakkoja. 1950-luvulla alkanut kaupungistumisen kiihtyminen johti 1960- ja 1970-luvuilla laajan muuttoliikkeen maaseudulta kaupunkiin. 1990-luvun laman jälkeen tyhjille tonteille ja entisille pelloille on alkanut nousta massatuotettuja valmistaloja.

“Melusuojausta toteutettaessa jätetään usein huomiotta alueen arkkitehtuurin erityispiirteiden hyödyntäminen suunnittelussa.

Tehtävänantoni olis suunnitella melustemallisto pientaloalueille. Keskityin alueisiin, joissa olisi mielestäni tarvetta meluseinille. Jätin meluvalliratkaisun tarkoituksella kokonaan pois sen vaatiman tilantarpeen vuoksi. Ensimmäinen alue, jolle koin tarpeelliseksi suunnitella omanlaisensa meluseinän on rintamamietaloalue. Niiden rakennusajankohtana liikennettä ja liikennemelua oli huomattavasti vähemmän kuin nykyään, eikä niiden suunnittelussa ole aikanaan pystytty huomioimaan meluntorjunnan tarvetta nykymittakaavassa. Melutason kasvaessa laajatkkin rintamamiestaloalueet saattavat altistua alati kasvavalle liikennemelulle ja niiden melusuojaustarve joudutaan selvittämään. Näille alueille suunniteltaessa on suunnitteluratkaisut harkittava tarkasti. Meluseinän rakentaminen voi pahimmillaan aiheuttaa näiden kulttuurihistoriallisesti arvokkaiden miljöiden vaurioitumisen, ellei sen suunnittelussa kiinnitetä huomiota myös arkkitehtoniisiin arvoihin.

Myös uudehkoilla omakotialueilla on tarvetta meluntorjunnalle. Viimeisten vuosikymmenien aikana monet kunnat ovat kaavoittaneet runsaasti tonttimaata vilkasliikenteistenkin teiden varsille. Näillä alueilla rakennuskanta ei välttämättä ole arkkitehtonisesti kovin korkeatasoista, mutta tyylikkäällä ja ympäristöönsä sopivalla melusteratkaisulla voidaan luoda alueelle yhtenäisyyttä.



Kaavio 10. Rintamamiestalot. Yksittäisten kuvien tiedot lähdeluettelossa



Kaavio 11. Valmistalat. Yksittäisten kuvien tiedot lähdeluettelossa

3.1.1 Pula-ajan arkkitehtuuria - Rintamamiestaloalueet

Rintamamiestalot muodostivat aikanaan laajoja yhtenäisiä alueita. Suuret puutarhatontit piharakennuksineen olivat alueille tyypillisiä. Nykyään monien alueiden yhtenäisyys on kärsinyt täydennysrakentamisesta. Elintason noustessa pihasaunat ja hyötypuutarhat ovat jääneet tarpeettomiksi. Tontteja on jaettu ja pilkotuille tonteille on rakennettu lisää.

Rintamamiestaloille tyypillistä on, että ne on rakennettu pula-aikana saatavilla olleista materiaaleista. Talojen pääjulkisivumateriaali on yleensä pontattu vaakalauta tai rimoitettu pystylauditus. Väreinä käytettiin alun perin vaaleita ja hentoja pellavaöljymaalin sävyjä niiden edullisuuden vuoksi. Tummempia värejä käytettiin nurkkalautoissa ja ikkunoiden vuorilautoissa. (Rinne 2010, 40-41) Ikkunoissa suosittiin vähintään kolmen ruudun nauhamaista ikkunaa ja vaakalinjoja. Kattomuoto on jyrkkä harjakatto. Sokkelin merkitys massoitellussa korostuu, sillä sen korkeus kasvoi maanalaisten kellarikerrosten yleistyessä. Detaljointi on niukkaa arkkitehtuurissa ja yleisilme on kostalematon.

3.1.2 Paketista pellolle - Valmistaloalueet

Valmistalolle ei voi antaa tarkkaa arkkitehtonista määritelmää, sillä niitä on hyvin monenlaisia. Usein niiden ulkonäössä on vaikutteita monesta tyyliuunnasta uusklassisistisista pilareista kustavilaisten kartanoiden mansardikattoihin. 2000-luvulla valmistalovalmistajat ovat alkaneet suunnitella ja valmistaa myös modernimpia talomalleja. Monimuotoiset kattomuodot kattolyhtyineen ja seiniä rytmittävät erkkerit ovat tyypillisiä valmistaloille ja ne tekevät rakennusten hahmoista monipuoliset. Vaikutelma korostuu usein laudoituksissa, joiden suunta vaihtuu seinäpinnoittain. Ikkunoissa tyypillisiä aiheita ovat ruudutukset ja koristeaiheet.

“Rintamamiestaloille tyypillistä on, että ne on rakennettu pula-aikana saatavilla olleista materiaaleista.



Kuva 4. Rintamamiestaloalue Mäntässä



Kuva 5. Uusi asuinalue

3.2 Suunnittelualueiden määrittämät suunnitteluratkaisut

Halusin tuoda meluesteisiin yksiaineisuutta ja pienempää mittakaavaa, joten valitsin suunnittelun lähtökohdaksi puurunkoisen meluesteen. Näin meluelementin käsittelyyn voi soveltaa samoja pintakäsittelyjä kuin verhoukseen, jolloin lopputulos on läheltäkin katsottuna huoliteltu. Yhden värin käyttö peittomaalauksessa kautta meluesteen korostaa verhouksen reliefivaikutelmaa sekä valon ja varjon muutoksia.

Rintamamiestaloalueilla käytetään vaakasuuntaista rimoitusta, jolla saavutetaan hyvin harmoninen ilme. Rimoitus ei jatku yhtenäisenä koko meluesteen matkalla, sillä kuuden metrin jännevälillä rima alkaisi taipua ja vaikutelmasta tulisi epäsiisti. Vaakasuuntaiset julkisivulaudoitukset rintamamiestaloalueilla ovat vaikuttaneet vahvasti verhouksen suunnan valintaan.

Uudemmissa asuinalueilla rimoituksen suunta on pysty, mutta pystysuuntaisten verhouselementtien välissä voidaan käyttää myös vaakasuuntaisia elementtejä luomaan monimuotoisuutta ja rytmiä. Uudemmissa asuinalueilla rakennusten

“Melusteiden sijoittamista ja suunnittelua ohjaavat monet säädökset, suositukset ja mittaukset.

julkisivuissa yhdistellään ennakkoluulottomammin eri suuntaisia laudoituksia ja muotoaiheita, joten halusin rimoituksella jatkaa samaa muotokieltä pitäen yleisilmeen kuitenkin rauhallisena.

Sokkeli on käsittelemätöntä betonia ja se tasapainottaa kauttaaltaan päällemaalattuja puuosia. Halusin, että melusteessä on kontrastia sileän peittomaalauksen ja rosoisemman sokkelin välillä, jolloin muotoiluun saadaan mielenkiintoa.

Kattomuoto on epäsymmetrinen harjakatto, joka ei liikaa alleviivaa tai lainaa suunnittelualueella olevien rakennusten jyrkäkkoista, symmetrisistä harjakatoista. Katon väriksi valittu tummanharmaa tuo ryhtiä vaaleiden värien pariin ja se muodostaa myös selkeän rajan meluesteen ja rakennuksen väliin tilanteessa, jossa ne ovat lähekkäin.

Pilarien rakenne on yksinkertainen teräksinen I-palkki, joka pinnoitetaan samalla sävyllä kun meluesteen puuosat. Teräspilarilla saavutetaan hoikka ja huomaamaton rakenne, joka korostaa yksiaineista vaikutelmaa.

3.3 Valmis meluestemallisto

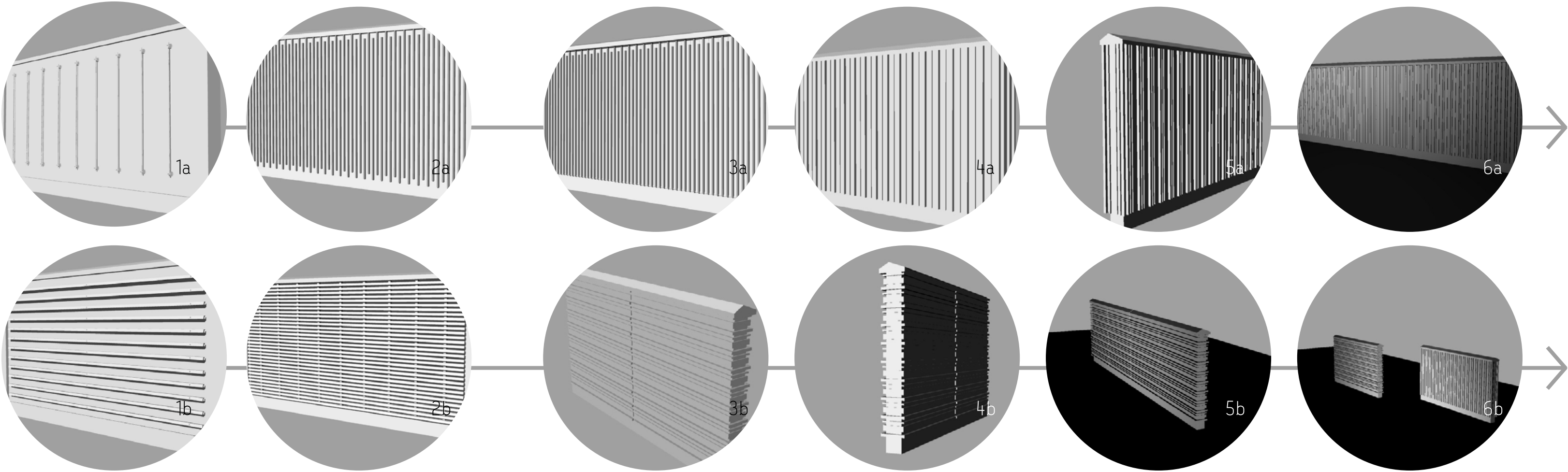
Meluestemallisto koostuu puurakenteisista meluseinistä, joissa on irrotettavat rimoituselementit. Rimoituksen suunta ja meluseinän väritys määräytyvät sen asuinalueen mukaan, mihin meluseinä sijoitetaan. Tässä luvussa tutustutaan luonnoksiin ja valmiiseen mallistoon mitta- ja havainnekuvien sekä rakennedetaljien avulla.

3.3.1 Luonnoksia

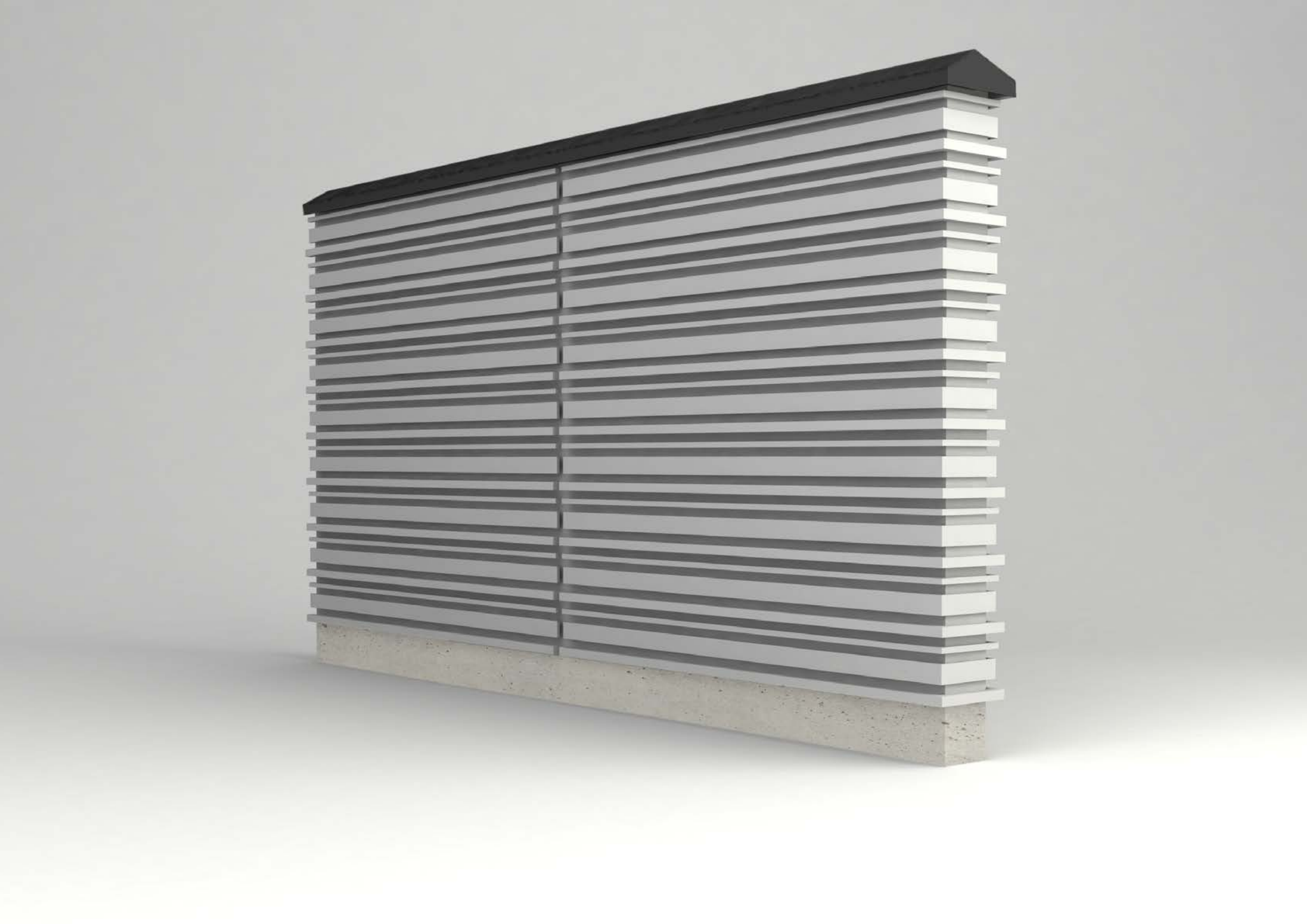
Ensimmäiset luonnokset 1a, 2a, 1b ja 2b ovat vuodelta 2012. Niissä tutkin erilaisia rimoitusvaihtoehtoja ja niiden rytmittämistä. Luonnokset etenevät aikajärjestyksessä piirustusajan mukaisessa järjestyksessä vasemmalta oikealle.

Kuvassa 1a on hahmoteltu ritalämäistä ratkaisua. Pientaloalueelle sopii kuitenkin mielestäni kaupunkikuvallisesti paremmin puuverhoiltu melueste. Halusin tutkia tässä työssä rimoituksen rytmittämistä, sillä melusteiden verhoilussa näkee paljon hyvin rationaalista rimoitusta, missä rimat ovat koko ajan saman paksuisia ja yhtä etäällä toisistaan. Aloitin kokeilemalla pystyrimojen rytmittämistä korkeussuunnassa ja sillä saikin mielestäni hauskaa ja hieman vaihtelevampaa ilmettä (kuva 2a). Rakennesuunnittelijan kanssa käydyissä keskusteluissa tuli kuitenkin ilmi, että sokkelin päälle ulottuvat ohuet rimat ovat hyvin herkkiä vaurioitumaan ja siksi ratkaisua tulisi välttää. Tasaamalla rimat alhaalla sokkelin tasoon rimoituksen ilme muuttui rauhallisemmaksi. Halusin lisätä rimoituksen vaihteluun vielä yhden dimension lisää ja aloin mallintaa verhousta eri kokoisista standardipuutavaraosista. Tällä ratkaisulla pinnasta tuli elävämpi ja mielenkiintoisempi ja myös parempi graffitisuojausten näkökulmasta. Luonnoksessa 5a ollaan hyvin lähellä lopullista rimoitusta ja seuraavissa kuvissa olenkin tutkinut, miltä melueste tulisi näyttämään halutun katteen kanssa tai piedempinä, usean meluesteen jaksoina.

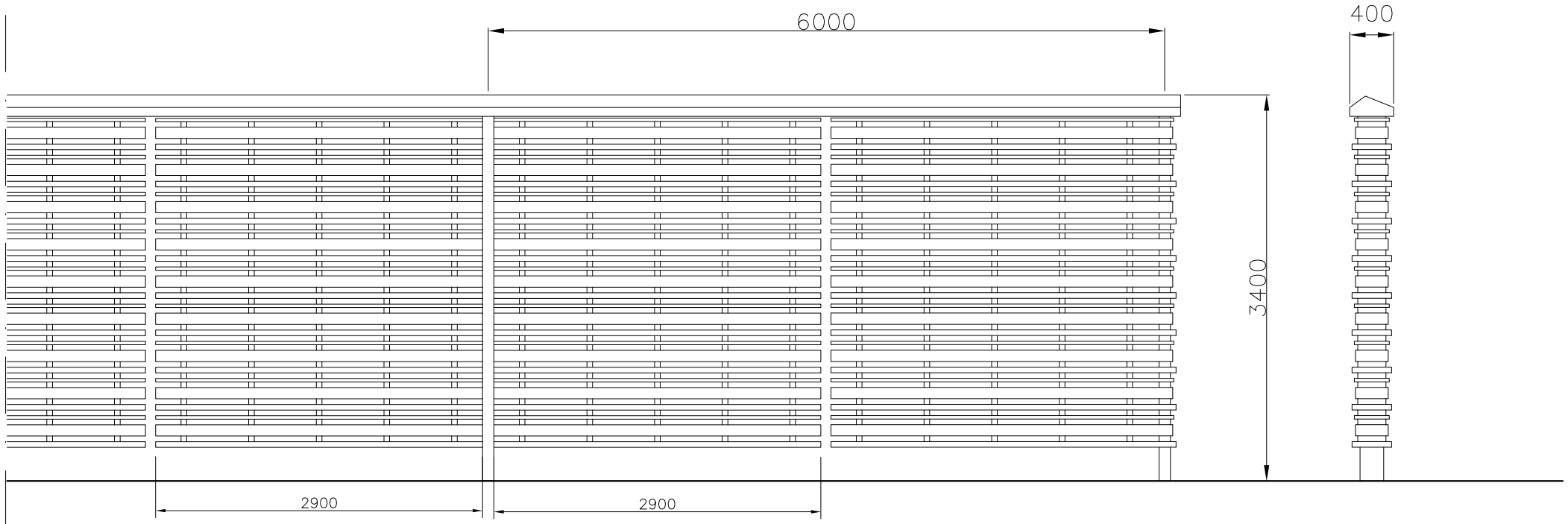
Vaakarimoitus syntyi pystyrimoituksen jälkeen. Mietin, miten saisin hyödynnettyä modulaarisuutta pysty- ja vaakaverhouksen välillä. Se ei onnistuisi, jos vaakasuuntaiset rimat olisivat kuusi metriä pitkiä. Lisäksi rakennesuunnittelijan kanssa totesimme, että näin pitkässä elementissä rimat taipuisivat liikaa. Päätin siis katkaista elementin keskeltä. Näin saavutettiin myös verhouselementin modulaarisuus.



Kaavio 12. Luonnokset

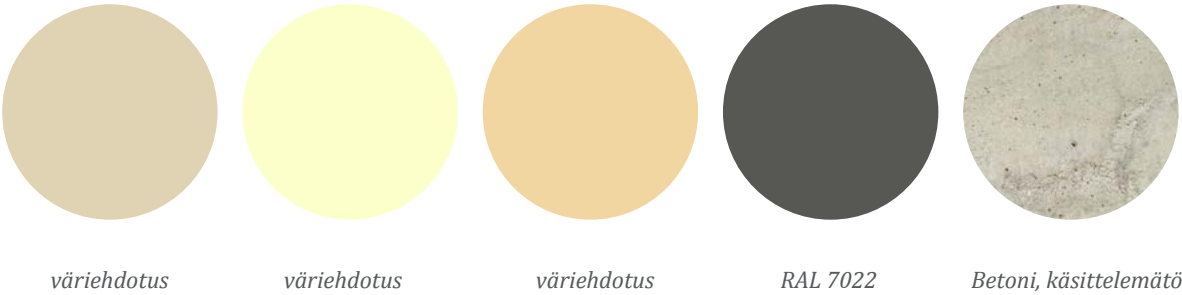


JULKISIVUT, 1: 50



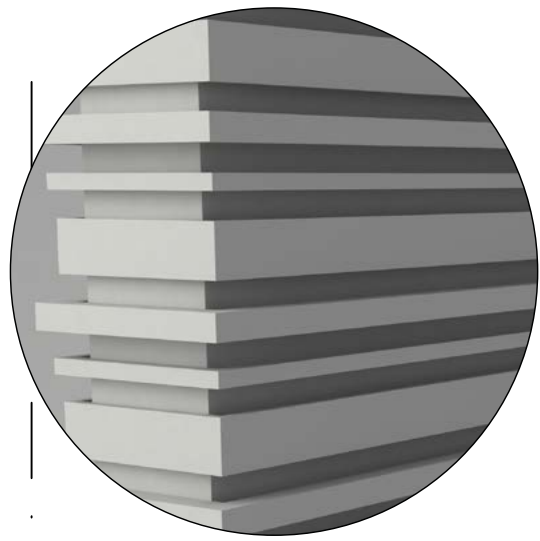
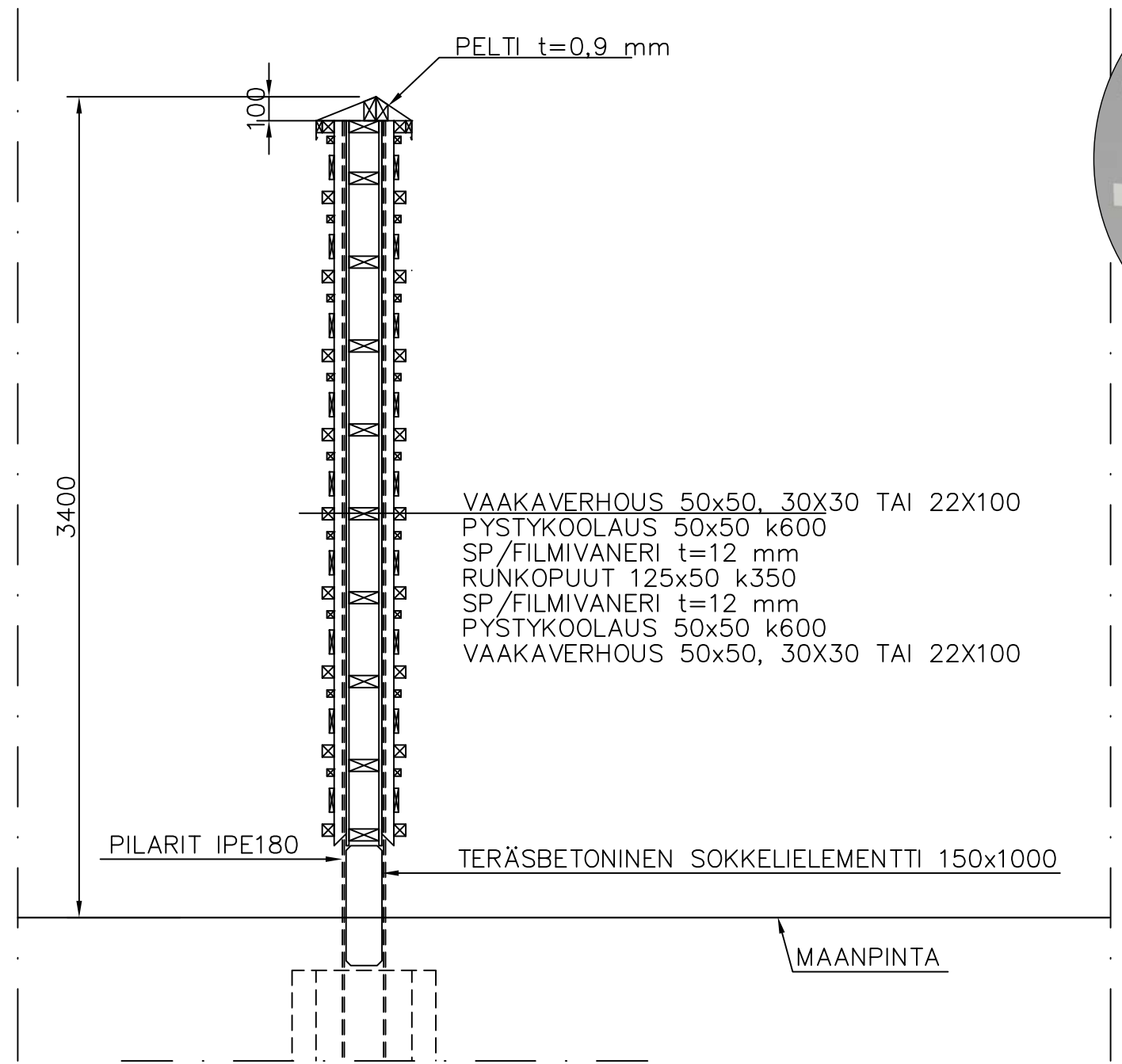
3.3.2 Rintamamiestaloalueen melueste

Meluesteen sokkelielementti on käsittelemätöntä betonia, rimoitus vaakasuuntaista peittomaalattua 50x50 rimaa, 30x30 rimaa tai 22x100 soiroa. Kunkin riman väliin jää 50 mm kokoinen aukko. Rimoitus on jaettu leveyssuunnassa kahtia, jotta estetään riman taipuminen elementin matkalla. Pilari, meluelementti, koolaus sekä rimat käsitellään saman sävyisiksi. Rimoitus jatkuu reunimmaisten elementtien päissä kulman yli luoden viimeistellyn ilmeen.

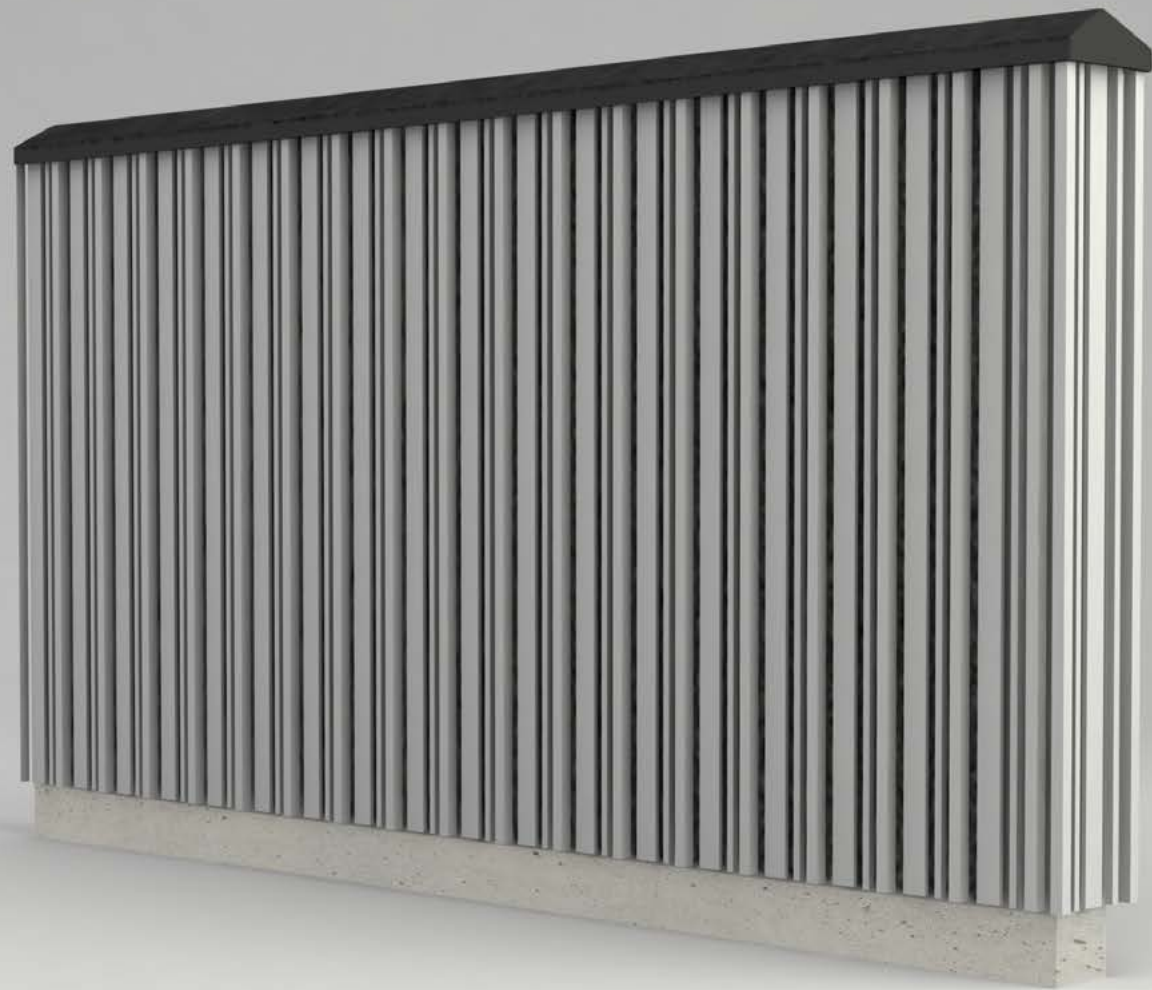




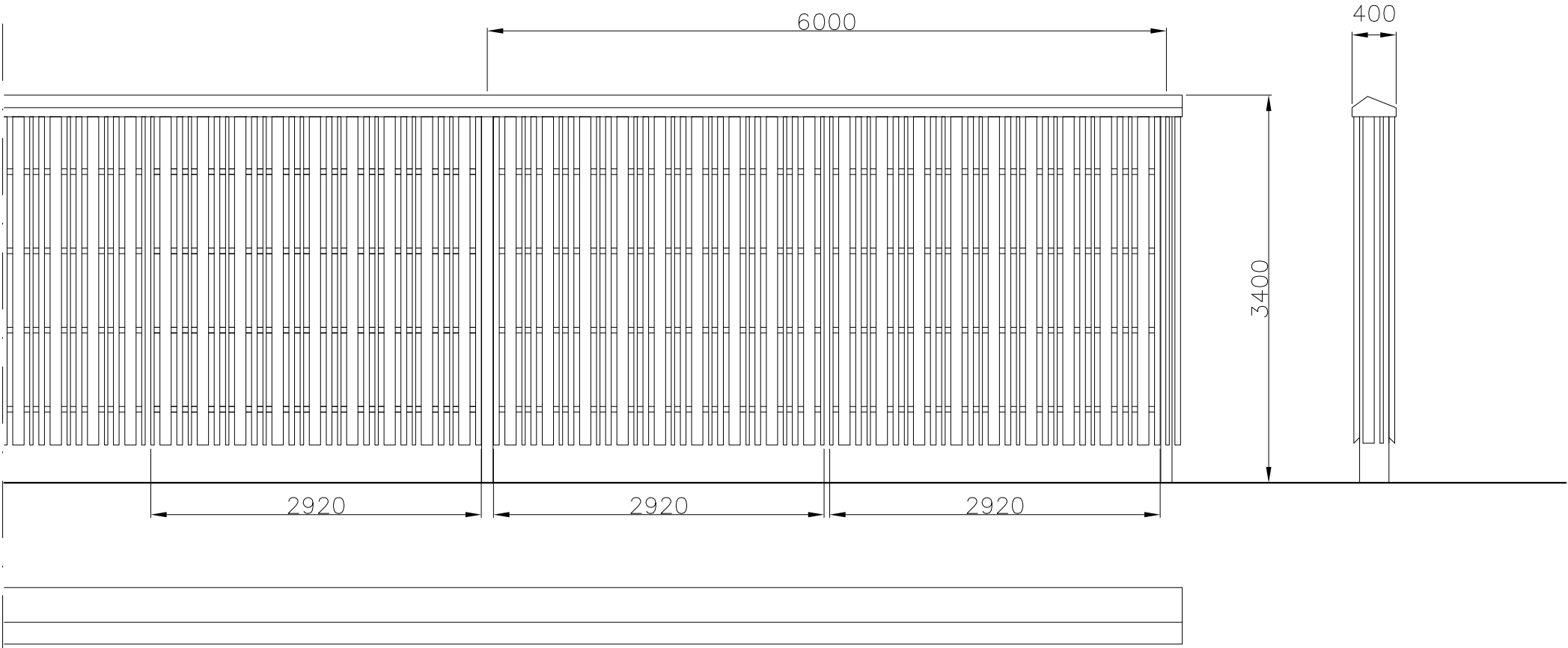
POIKKILEIKKAUS, 1:25



Lähikuva meluesteen päädystä ja rimoituksesta

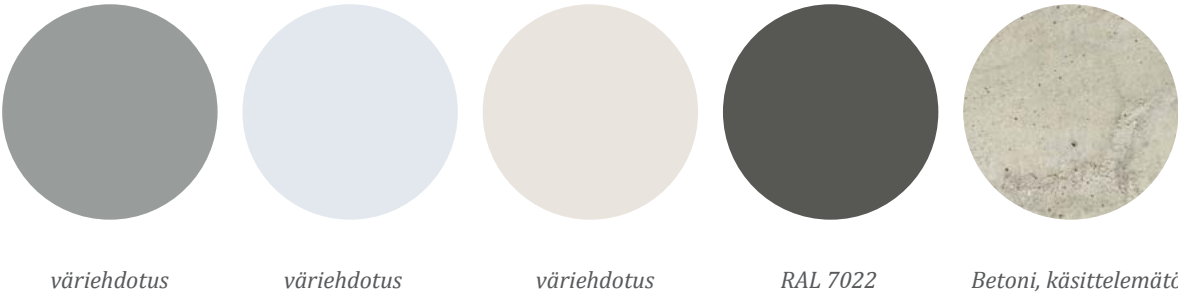


JULKISIVUT, 1: 50



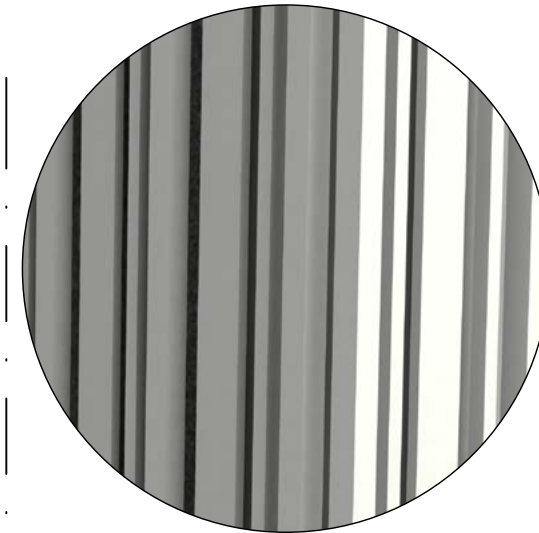
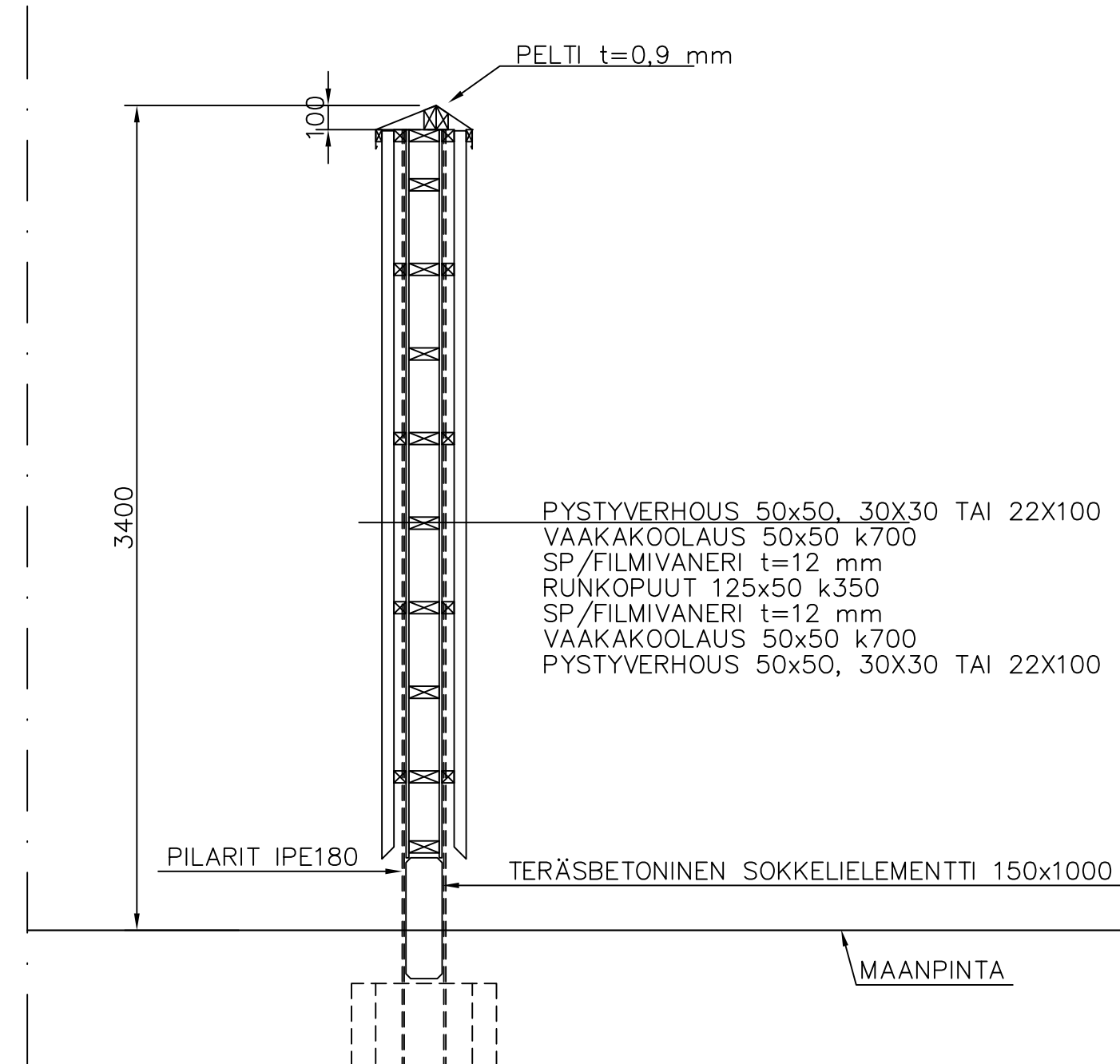
3.3.3 Valmistaloalueen melueste

Meluesteen sokkelielementti on käsittelemätöntä betonia, rimoitus pystysuuntaista, peittomaalattua 50x50 rimaa, 30x30 rimaa ja 22x100 soiroa. Kunkin riman väliin jää 50 mm kokoinen aukko. Pilari, meluelementti, koolaus sekä rimat käsitellään saman sävyisiksi. Rimoitus jatkuu reunimmaisten elementtien päissä kulman yli luoden viimeistellyn ilmeen.





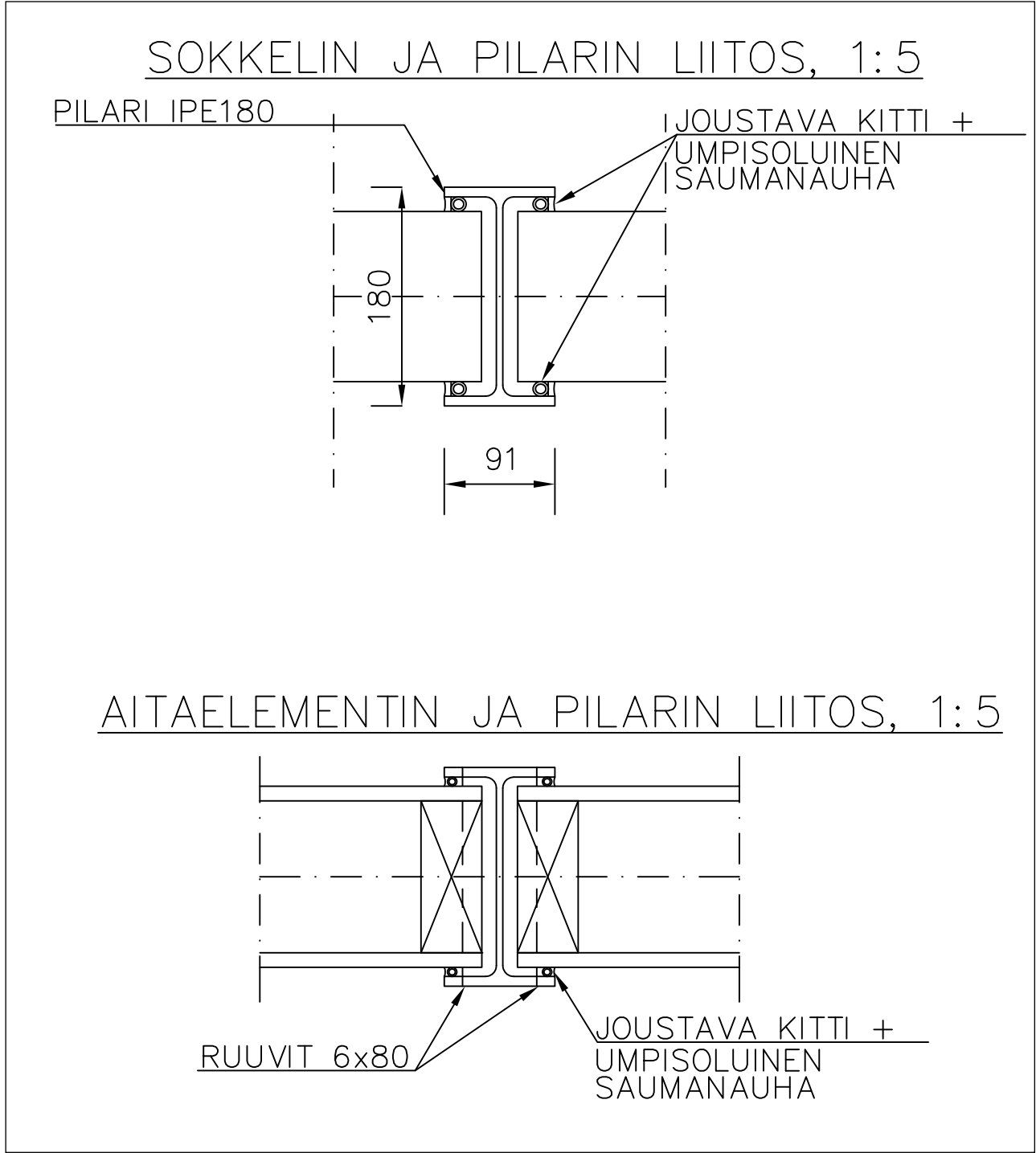
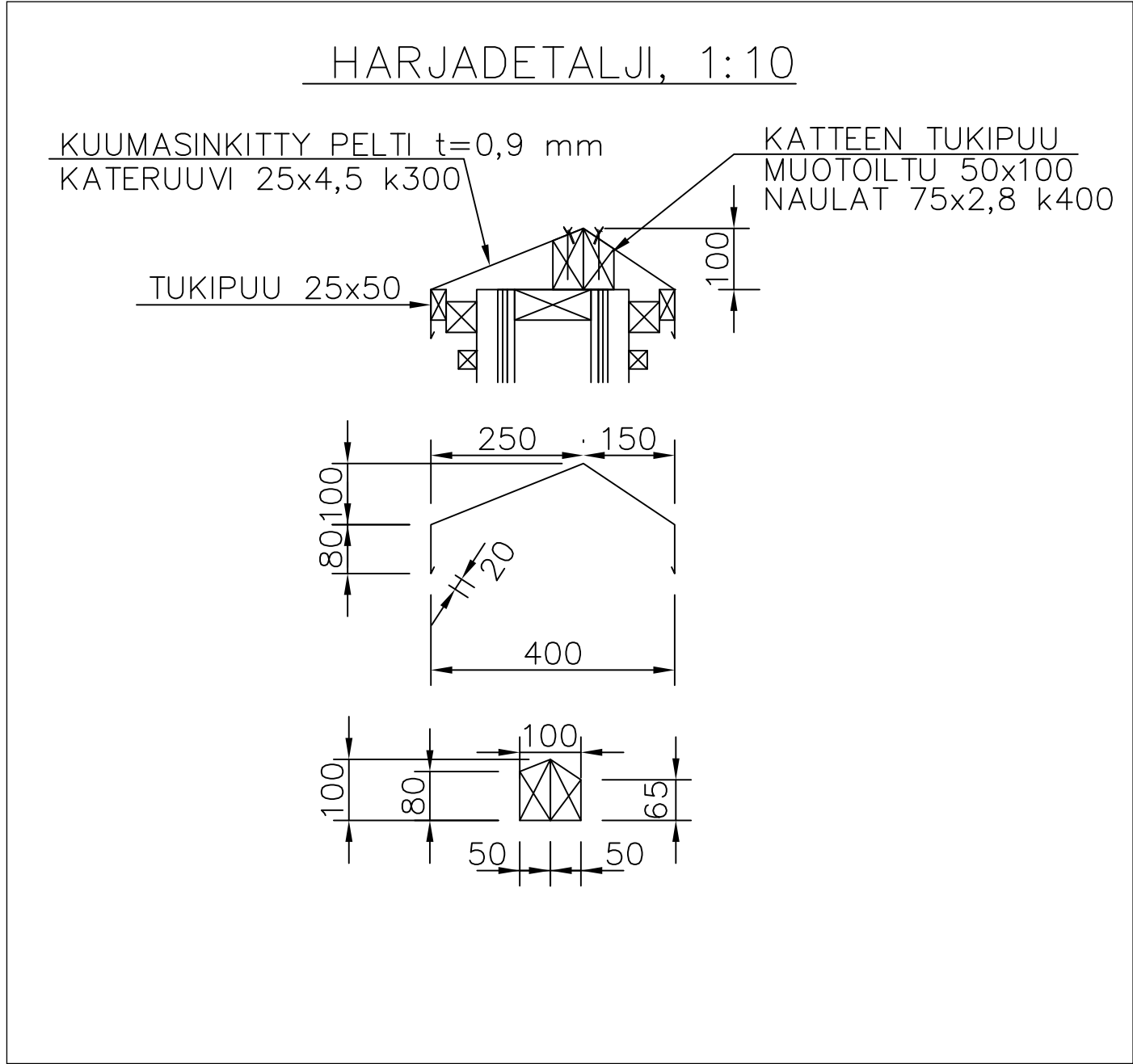
POIKKILEIKKAUS, 1: 25



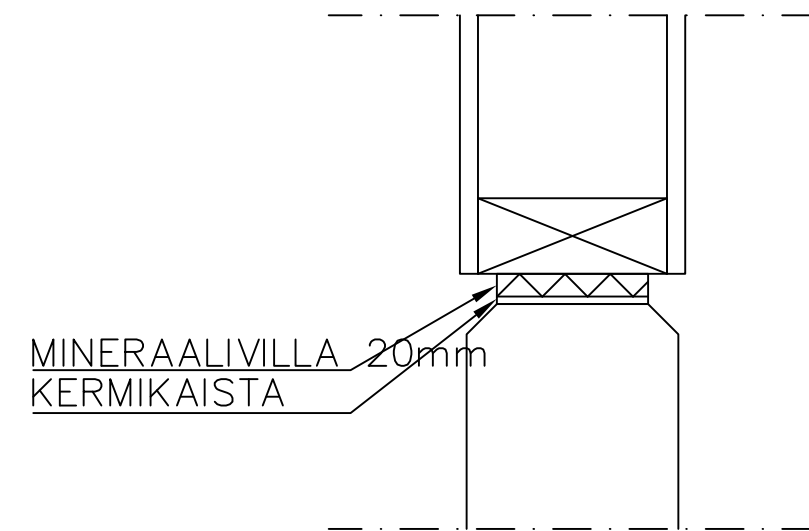
Lähikuva meluesteen päädystä ja rimoituksesta

3.3.4 Rakennedetaljit

Rakennedetaljeissa on esitetty tärkeimmät meluesteen rakenneperiaatteet ja eri osien liittyminen yhteen.

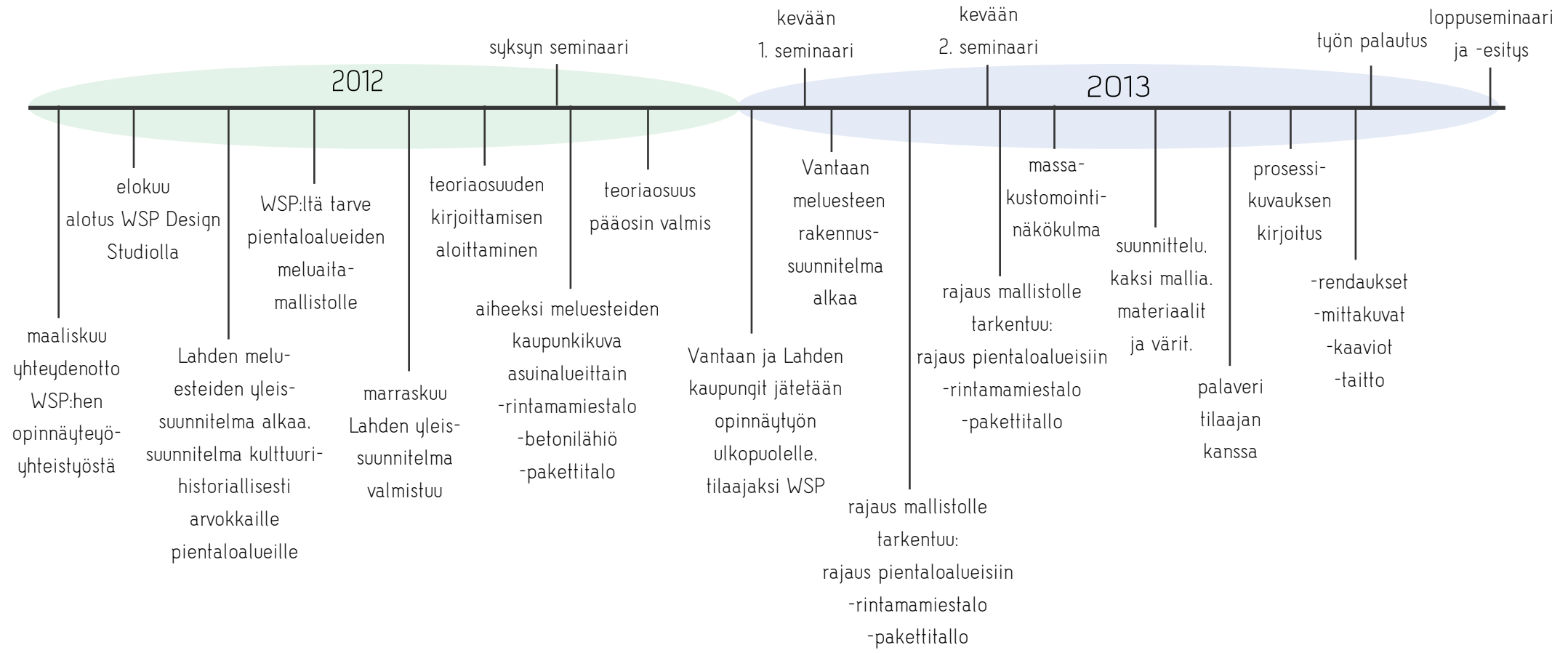


SOKKELIN JA AITAELEMENTIN LIITOS, 1:5



Osa IV
Prosessikuvaus

Opinnäytetyön aikataulu



Kaavio 12. Aikataulu

“ Ensimmäinen työprojekti, jossa olin mukana oli Lahden melusteiden yleissuunnitelma.

4 Prosessikuvaus

Tässä kappaleessa kuvataan opinnäyteprosessia vuosien 2012 ja 2013 aikana ja sen tuloksia. Lopuksi käydään läpi projektille asetetut tavoitteet ja niiden toteutuminen.

4.1 Projektin aikataulu ja eteneminen

Opinnäytetyöprosessi alkoi noin vuosi sitten, jolloin ensimmäisen kerran otin yhteyttä WSP:hen opinnäytettä koskien. Olin ollut kesällä 2010 kyseisessä paikassa työhaastattelussa ja jäänyt toiseksi rekrytoinnissa. Tiesin kuitenkin, että WSP:llä voisi olla kiinnostusta opinnäyteyhteistyöhön. Yhteydenottoni jälkeen vastaanotto oli positiivinen ja sovimme tapaamisen. Tapasimme Pia Salmen, muotoilujohtaja Mari Siikosen sekä WSP:n arkkitehtuuripuolen päällikön Teemu Holopaisen kanssa.

Opinnäytepaikan sijaan minulle tarjottiin vakituista työpaikkaa avustavana suunnittelijana ja aloitin elokuussa työt täysipäiväisesti. Syksyllä alkoivat myös opinnäyteseminaarit. Minulle oli alusta asti selvää, että haluan palauttaa opinnäytteen keväällä 2013 ja valmistua Taiteen kandidiksi, sillä olin suorittanut jo lähes kaikki tutkintoon vaadittavat opinnot syksyyn 2012 mennessä.

Tämä opinnäyteprosessi erosi tavanomaisesta siinä, että monet opinnäytteessä käsitellyt asiat olivat tulleet minulle jo tutuksi ennen varsinaisen

kirjallisuuskatsauksen tekoa. En varsinaisesti dokumentoinut muiden suunnittelijoiden kanssa käymiäni keskusteluja, joten niitä ei sellaisenaan voinut käyttää kirjallisen osan vaatimustason täyttävinä lähteinä. Ne ovat kuitenkin olleet taustalla kaikissa tekemissäni suunnitteluratkaisuissa.

Ensimmäinen työprojekti, jossa olin WSP:llä mukana oli Lahden melusteiden yleissuunnitelma. Aloittaessani en tiennyt melusteiden suunnittelusta mitään. Projektin lähtökohdat olivat mielestäni todella mielenkiintoiset, sillä melusteiden toteutuspaikat olivat kaupunkikuvallisesti merkittävillä pientaloalueilla ja kaupunkikuvallisesti tärkeän julkisen rakennuksen välittömässä läheisyydessä. Pääsin siis pohtimaan jo silloin tulevaan opinnäytteeseeni liittyviä asioita ja tekemään suunnittelua kaupunkikuvallisten arvojen pohjalta.

Lahden projektin edetessä opin jatkuvasti uusia asioita: rakennesuunnittelija ohjeisti, miten rimointi tuli suojata kosteudelta ja kävimme geosuunnittelijan kanssa läpi perustusten kaivantoihin vaadittavan tilavarauksen dimensioita. Kävimme kaikissa kokouksissa Pia Salmen kanssa, joka toimi projektipäällikkönä. Oma tehtäväni oli vastata melusteiden arkkitehtisuunnittelusta. Sain paljon tärkeää kokemusta asiakkaiden kanssa toimimisesta ja työn esittelemisestä. Toimin myös projektissa yhteyshenkilönä Lahden kaupungin ja WSP:n välillä, joten sain kokemusta myös projektin organisoinnista.

”Yksi suurimmista haasteista oli saada aikaiseksi modulaarinen rimoitusjärjestelmä melusteisiin

Lahden yleissuunnitelmavaihe päättyi ennen joulua ja sen mentyä hyvin meidät palkattiin tekemään myös melusteiden rakennussuunnitelma. Se tehdään loppuun kevään 2013 kuluessa ja toimin projektissa suunnittelijana. Näin pystytään varmistamaan, että yleissuunnitelmavaiheessa tehdyt ratkaisut toteutetaan halutulla laatutasolla.

Vantaan melusteiden rakennussuunnitelma lähti käyntiin loppuvuodesta 2012. Siinä sovittiin melusteet uudehkolle asuinalueelle, eli pääsin miettimään siinä valmistaloalueeseen liittyvien melusteiden suunnittelussa huomioitavia asioita. Vastasin taas melusteiden ulkonäöstä ja tällä kertaa projektipäällikkö oli geosinööri, joten olin kokouksissa ainoa melusteiden muotoilusta ja arkkitehtuurista vastaava henkilö. Pia Salmi toimi toimi myös tässä projektissa virallisena muotoilusta vastaavana tahona, mutta sain paljon vastuuta ja pystyin tekemään osuuteni projektissa hyvin pitkälti itsenäisesti. Sain projektista paljon itsevarmuutta neuvottelu- ja esiintymistilanteisiin.

Tärkeä osa prosessia on ollut oman kirjallisen työn lisäksi oppia monialaista projektityötä. Uutena työntekijänä on ollut helpottavaa huomata, että tilanteissa ei jää yksin, vaan aina löytyy asiantuntija, jolta voi kysyä neuvoa. Monialaisuudessa on etuna sekin, ettei kaikesta tarvitse tietää kaikkea. Riittää, että tekee oman osuutensa hyvin ja pitää huolta, että kommunikaatio ja vuorovaikutus toimii projektin toimijoiden välillä.

4.2 Projektin tavoitteet ja niiden toteutuminen

Henkilökohtaiset tavoitteeni tässä opinnäyteprosessissa olivat melusteiden suunnittelusta oppimieni asioiden tuominen yksiin kansiin ja toteutuskelpoisen ja visuaalisesti korkeatasoisen melustemalliston suunnittelu. WSP:n puolelta tavoitteena oli saada kuvat pientaloalueelle sopivasta, modernista melusteestä. Näiden tavoitteiden yhdistäminen onnistui, mutta sopivan rajauksen löytäminen aiheessa vaati useamman seminaarikerran kirkastuakseen.

Käytännössä pelkän opinnäytteen tekemiselle jäänyt aika oli kortilla, sillä koko opinnäyteprosessin ajan minulla oli paljon töitä, enkä pystynyt irroittautumaan niistä keskittyäkseni ainoastaan opinnäytteeseen. Ajan vähäisyyden takia en myöskään lähtenyt hakemaan ulkopuolista rahoitusta työlle kaupungeilta tilauksen muodossa, vaikka Lahden kaupungin kanssa siitä olikin jo alustavaa keskustelua ja aihetta käsiteltiin myös opinnäyteseminaarissa. Koin, että tarjouspyyntöjen ja sopimusten tekeminen olisi vienyt liikaa aikaa, joka minulla oli opinnäytteen tekemistä varten. Totesin, että näin lyhyellä varoitusajalla oma prioriteettini oli saada työ viimeistelyä keväällä 2013. Kaupunkien hierarkisen byrokratian kanssa se ei ehkä olisi onnistunut. Näin ollen asiakkaani on WSP, joka saa tämän työn tuloksista itselleen työkalun tuleviin melusteprojekteihin.

Sain WSP:llä erittäin asiantuntevaa ja monialaista ohjausta prosessin ajan Lahden ja Vantaan melusteprojekteihin liittyen. Varsinaisia opinnäytteeseen liittyviä

ohjauskertoja oli vähän, mutta koin, että aiemmin saatu ohjaus oli kasvattanut tietämystäni niin, että pystyin hyödyntämään jo karttunutta ammattitaitoa, eikä asioita tarvinnut käydä ohjaajan kanssa läpi vaihe vaiheelta. Jos aikaa olisi ollut enemmän, niin siitä olisi varmasti ollut hyötyä vielä paremman lopputuloksen aikaansaamiseksi.

Koen saavuttaneeni itselleni asettamat tavoitteet hyvin. Käyttämällä enemmän aikaan työhön olisin kyennyt varmasti saavuttamaan paremman lopputuloksen, mutta Taiteen kandidaatin opinnäytteen vaatimusten rajoissa olen tyytyväinen saavutettuunkin. Yksi suurimmista haasteista oli saada aikaiseksi modulaarinen rimoitusjärjestelmä melusteisiin, sillä täydellinen ratkaisu olisi vaatinut kaikkien vaakasuntaisten rimoitusten viistämistä tai kallistamista tehokkaan vedenpoiston takaamiseksi. Saman riman käyttäminen pystysuunnassa ei silloin olisi onnistunut ja lisäksi jokaisen riman viistäminen erikseen ei olisi ollut kustannuksiltaan realistista. Ratkaisin ongelman käyttämällä rimoituksen takana koolautta, jolloin vesi ei jää seisomaan elementin ja riman väliin, vaan se poistuu koolauksen jättämästä raosta. Lisäksi ulotin katteen peittämään kaikki rimat.

Olisin myös halunnut panostaa enemmän detaljitason suunnitteluun ja esittää opinnäytteessä myös rakennedetaljit useammasta kohtaa. Niiden esittely tulee tapahtumaan vasta opinnäytteen esittelytilaisuudessa.

WSP:n puolelta Pia Salmelta ennen työn palautusta saadut kommentit olivat nekin pääosin myönteisiä. Toteutuskelpoisuutta kiiteltiin, samoin mallien kolmiulotteisuutta. Tilaajan on tulevaisuudessa helppo hyväksyä mallit, sillä ne eivät ole liian erikoisia kaupunkikuvaan. Myös elementin päätteen miettimistä pidettiin hyvänä ratkaisuna. Tarkennusta kaivattiin elementin porrastuskohdan suunnitteluun. Lisäksi harjakaton sekä päätyseinän detalji olisi hyvä esittää.

Opinnäyteprosessi antoi minulle erittäin hyvät eväät tulevaisuudessa tapahtuvaan suunnitteluun. Melusteistä minulla on nyt sekä tekemällä opittua ammattitaitoa että kirjallisista lähteistä opiskeltua tietoa. En olisi ilman teoriaosuuden opiskelemista tietoinen melusuojauksen kasvun skenaarioista tai melukaiteiden rakenteellisista ominaisuuksista, joten koen että olen oppinut tutkimusvaiheessa paljon uutta, joka nivoutuu luontevasti käytännön suunnittelutyöhön tulevaisuudessa.

Lähteet:

Jalkanen, Pekka (toim.) ym. 2004: Meluntorjunnan valtakunnalliset linjaukset ja toimintaohjelma, Ympäristöministeriö, Helsinki

Juntunen, Risto 2010: Ilman pilareita pystytettävän meluseinän kehittäminen teräsbetonielementti-rakenteisena, Oulun seudun ammattikorkeakoulu, Oulu

Niskanen, Ilkka (toim.) ym. 2010: Tien melusteiden suunnittelu 30.9.2010, Liikenneviraston ohjeita 16/2010, Liikennevirasto, Helsinki

Pine, B. Joseph II 1993: Mass Customization: New Frontier in Business Competition, Harvard Business School Press, Boston

Rinne, Hannu 2010: Perinnemestarin remonttikirja, WSOY, Porvoo

Tielaitos 1999: Puun käyttö melusteissa, Tielaitos, Helsinki

Kaaviot ja kuvat

- Kaavio 1. Ulla Tikkanen
- Kaavio 2. Ulla Tikkanen
- Kaavio 3. Ulla Tikkanen
- Kaavio 4. Ulla Tikkanen, pohjalla oleva leikkaus WSP:n arkisto
- Kaavio 5. Ulla Tikkanen, Joseph Pinen mukaan
- Kaavio 6. Ulla Tikkanen, kuvat WSP:n arkisto
- Kaavio 7. Ulla Tikkanen, kuvat WSP:n arkisto
- Kaavio 8. Ulla Tikkanen, kuvat WSP:n arkisto
- Kaavio 9. Ulla Tikkanen
- Kaavio 10. Ulla Tikkanen, kuvat WSP:n arkisto
- Kaavio 11. Ulla Tikkanen, kuvat WSP:n arkisto, paitsi ensimmäinen ja viimeinen Antero Tenhunen, http://asuntomessut.valokuviatenhunen.fi/index.php?option=com_datsogallery&func=detail&catid=43&id=1028&Itemid & http://asuntomessut.valokuviatenhunen.fi/index.php?option=com_datsogallery&func=detail&catid=43&id=1026&Itemid
- Kaavio 12. Ulla Tikkanen

- Kuva 1. WSP:n arkisto
- Kuva 2. WSP:n arkisto
- Kuva 3. WSP:n arkisto
- Kuva 4. WSP:n arkisto
- Kuva 5. WSP:n arkisto

Sivujen 44-54 kaikki kuvat ja kaaviot Ulla Tikkanen